



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencia y Tecnología

Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz

**Proyecto de capacitación en reparación de transmisiones
automáticas electro hidráulicas para técnicos del medio.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero
Mecánico Automotriz**

Autores:

Adrián Alfonso Idrovo Castañeda

Juan José Flores Flores

Director:

Edgar Mauricio Barros Barsallo

Cuenca-Ecuador

2011

Dedicatoria

A todas las personas que me rodean, pero en especial a mi familia .A mis padres, que supieron apoyarme toda la vida, tratando de guiarme por el mejor camino con sus consejos incondicionales, a mis hermanos por creer y confiar en mí y a mi enamorada que con su cariño y comprensión supo ayudarme en todo éste tiempo.

Adrián A. Idrovo Castañeda.

A todas las personas que han hecho posible para llegar a este momento tan importante en mi vida. A mi querido padre, que a pesar de estar lejos, me ha enseñado muchos valores y me ha brindado su apoyo siempre, a mi hermosa madre, que me ha enseñado a nunca rendirse y seguir el buen camino, a mis queridos hermanos que siempre han estado a mi lado y me brindaron su ayuda, a mi bella enamorada que siempre estuvo a mi lado brindándome su amor, a mis sobrinas queridas, a mi cuñada que me han dado su cariño siempre, y al ser más importante que es Dios, gracias a Él ha sido posible todas estas bendiciones.

Juan José Flores Flores.

Agradecimiento

Le agradecemos a Dios, por permitirnos llegar a este punto tan importante de nuestras vidas, a nuestras familias, por creer en nosotros y apoyarnos de una manera incondicional durante el transcurso de nuestra instrucción universitaria, a nuestro director de monografía, Ing. Mauricio Baros, por su colaboración y consejos durante la elaboración de la misma y a la Universidad del Azuay, por todos los conocimientos que nos brindaron, que nos servirán de mucho a lo largo de nuestras vidas profesionales.

RESUMEN

A través del presente trabajo, se analiza el grado de impacto que tiene la creación de un centro de capacitación especializado, que estudie las Transmisiones Automáticas en el campo automotriz, a su vez, indica los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento en nuestro medio, como parte del trabajo, se muestra la organización, desarrollo y resultados de un curso de capacitación en reparación de transmisiones automáticas electrohidráulicas, dirigido para técnicos del medio, la parte organizativa incluye el diseño y construcción de utillaje especial para trabajar con transmisiones automáticas, por último, indica los pros y los contra durante la elaboración del proyecto.



Ing. Mauricio Barros Barsallo



Adrián Idrovo Castañeda



Juan Flores Flores

Abstract

Through the present work, we analyze the grade of impact that would cause the making of a training specialist center, where Automatic Transmissions will be studied in the camp of automotives, in the same way, it will indicate the necessary requirements for the correct functioning in our media, like part of the work, it demonstrates organization, development and the results of a course of capacitation in repairment of electro hydraulic automatic transmissions, directed for technicians in the media, the organization part includes the design and the construction as a tool for the management with automatic transmissions, as a final point, it indicates the pros and cons during the elaboration of the project.



Ing. Leonel Perez.



Adrián Idrovo Castañeda



Juan Flores Flores

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: EL CENTRO DE CAPACITACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS	
1.1. Conceptualización.....	3
1.2. Importancia y Necesidad.....	3
1.3. Marco Legal.....	4
1.4. Obtención de Permisos de Funcionamiento.....	4
1.5. Sectorización en la ciudad de Cuenca para la localización de negocios.....	6
1.6. Costos de Implementación.....	8
1.7. Costo de la implementación de herramientas.....	8
1.7.1. Herramienta Básica.....	8
1.7.2. Herramientas Especiales.....	9

1.8. Costo de la infraestructura.....	10
1.8.1. Especificaciones Técnicas.....	12
1.9. Estudio de Factibilidad en nuestro medio.....	17
1.9.1. Resultados Obtenidos.....	17
1.10. Conclusión.....	30

CAPITULO II: DIALÉCTICA Y METODOLOGÍA

2.1. Introducción.....	32
2.2. Marco Teórico sobre las Transmisiones Automáticas.....	32
2.2.1. Historia de la Transmisión Automática.....	32
2.2.2. ¿Por qué los automóviles necesitan una caja de cambios de velocidades?.....	33
2.2.3. ¿Qué es una transmisión automática?	36
2.2.4. Ventajas de la Transmisión Automática.....	37
2.2.5. Tipos de Transmisión Automática.....	37
2.2.6. Fluidos para Transmisión Automática.....	38
2.2.7. Convertidor de Torsión.....	40
2.2.8. Rendimiento del Convertidor de Par.....	46
2.2.9. Mecanismo del Embrague de Enclavamiento.....	48
2.2.10. Frenos (B1, B2, y B3).....	49
2.2.11. Embrague Unidireccional (F1 y F2).....	52
2.2.12. Engranajes Planetarios.....	54
2.2.13. Velocidad y sentido de giro.....	54

2.2.14. Relación de Engranajes.....	55
2.2.15 Relación de Engranajes.....	57
2.2.16. Diagrama de cambios automáticos.....	59
2.2.17. Sistema de Control Hidráulico.....	60
2.2.18. Sistema de Control de Sobre Marcha.....	74
2.2.19. Unidad de Control Electrónico.....	79
2.3. Localización de Averías.....	80
2.3.1. Pruebas a realizar en las Transmisiones Automáticas.....	87
2.4. Prácticas a Realizarse.....	100
2.5. Control de prerrequisitos de los asistentes al Curso de Capacitación.....	101
2.6. Diseño y Construcción de los bancos para el armado y desarmado de las Transmisiones Automáticas.....	102
2.7. Conclusiones.	122

CAPITULO III: EJECUCIÓN DE LA CAPACITACIÓN TÉCNICA

3.1. Introducción.....	123
3.2. Programación de la Capacitación Técnica.....	123
3.3. Contenidos de la Capacitación Técnica.....	124
3.4. Desarrollo de la Capacitación Técnica.....	125
3.4.1. Prueba de Diagnóstico.....	125
3.4.2. Desarrollo de la parte teórica.....	133
3.4.3. Desarrollo de la parte práctica.....	134

3.4.4. Evaluación Final.....	142
3.5. Comparación de los Resultados obtenidos de la Prueba de Diagnóstico frente a la Evaluación Final.....	151
3.6. Conclusiones.....	152
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	153
5. BIBLIOGRAFÍA.....	155
6. ANEXOS.....	157

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS

Tabla 2-1 Velocidad y sentido de giro.....	55
Tabla 2-2 Relación de engranajes.....	58
Tabla 2-3 Función de las válvulas principales.....	62
Tabla 2-4 Presiones del fluido.....	63
Tabla 2-5 Interruptor principal de Over Drive (OD).....	76
Tabla 3-1 Comparación de los Resultados Obtenidos.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Sectorización en la ciudad de Cuenca.....	6
Figura 1-2 Plano del Primer Taller.....	11
Figura 1-3 Elevación del Primer Taller.....	11
Figura 1-4 Plano del Segundo Taller.....	16
Figura 1-5 Resultados de la pregunta 1 (encuesta para los estudiantes)....	17
Figura 1-6 Resultados de la pregunta 2 (encuesta para los estudiantes)...	18
Figura 1-7 Resultados de la pregunta 3 (encuesta para los estudiantes)....	18
Figura 1-8 Resultados de la pregunta 4 (encuesta para los estudiantes)...	19
Figura 1-9 Resultados de la pregunta 5 (encuesta para los estudiantes)....	19
Figura 1-10 Resultados de la pregunta 6 (encuesta para los estudiantes)...	20
Figura 1-11 Resultados de la pregunta 7 (encuesta para los estudiantes)...	20
Figura 1-12 Resultados de la pregunta 8 (encuesta para los estudiantes) .	21
Figura 1-13 Resultados de la pregunta 9 (encuesta para los estudiantes)..	21
Figura 1-14 Resultados de la pregunta 10 (encuesta para los estudiantes).	22
Figura 1-15 Resultados de la pregunta 11 (encuesta para los estudiantes).	22
Figura 1-16 Resultados de la pregunta 1 (encuesta para los técnicos).....	23
Figura 1-17 Resultados de la pregunta 2 (encuesta para los técnicos).....	23
Figura 1-18 Resultados de la pregunta 3 (encuesta para los técnicos).....	24
Figura 1-19 Resultados de la pregunta 4 (encuesta para los técnicos).....	24
Figura 1-20 Resultados de la pregunta 5 (encuesta para los técnicos).....	25
Figura 1- 21 Resultados de la pregunta 6 (encuesta para los técnicos).....	25

Figura 1- 22 Resultados de la pregunta 7 (encuesta para los técnicos).....	26
Figura 1- 23 Resultados de la pregunta 8 (encuesta para los técnicos).....	26
Figura 1- 24 Resultados de la pregunta 9 (encuesta para los técnicos).....	27
Figura 1- 25 Resultados de la pregunta 10 (encuesta para los técnicos).....	27
Figura 1- 26 Resultados de la pregunta 11(encuesta para los técnicos).....	28
Figura 1- 27 Resultados de la pregunta 12 (encuesta para los técnicos).....	28
Figura 1- 28 Resultados de la pregunta 13(encuesta para los técnicos).....	29
Figura 2-1 Tipos de transmisiones.....	33
Figura 2-2 Potencia-Par.....	34
Figura 2-3 Relación de transmisión.....	35
Figura 2-4 Potencia-Par	36
Figura 2-5 Tipos de transmisiones.....	37
Figura 2-6 Tipos de Transmisiones Automáticas.....	38
Figura 2-7 Función del ATF.....	39
Figura 2-8 Convertidor de Torsión.....	40
Figura 2-9 Impulsor de la bomba.....	41
Figura 2-10 Rodete de la turbina.....	42
Figura 2-11 Principio de multiplicación del torque.....	43
Figura 2-12 Multiplicación del torque.....	44
Figura 2-13 Embrague unidireccional del estator.....	45
Figura 2-14 Relación de torque-relación de velocidad.....	46
Figura 2-15 Relación de velocidad-eficiencia de la transmisión.....	48
Figura 2-16 Relación de la velocidad- eficiencia de la transmisión.....	49

Figura 2-17 Frenos B1, B2 y B3.....	50
Figura 2-18 Freno de tipo banda.....	50
Figura 2-19 Freno (B2 yB3) tipos de discos múltiples húmedos.....	51
Figura 2-20 Disposición- Freno (B2 yB3) tipos de discos múltiples húmedos.....	52
Figura 2-21 Embragues Unidireccionales (F1 y F2).....	53
Figura 2-22 Disposición- Embragues Unidireccionales (F1 y F2).....	53
Figura 2-23 Operación del tren epicicloidal.....	54
Figura 2-24 Relación de engranajes.....	55
Figura 2-25 Relación de engranajes.....	56
Figura 2-26 Relación de transmisión.....	57
Figura 2-27 Relación de engranajes.....	57
Figura 2-27 Abertura de la válvula de obturación- velocidad del vehículo.....	60
Figura 2-28 Sistema de control hidráulico.....	61
Figura 2-29 Bomba de aceite.....	65
Figura 2-30 Al remolcar un vehículo.....	65
Figura 2-31 Cuerpo de válvulas manual.....	66
Figura 2-32 Cuerpo superior de válvula.....	66
Figura 2-33 Cuerpo inferior de válvulas.....	67
Figura 2-34 Válvula manual.....	67
Figura 2-35 Válvula de obturación.....	68
Figura 2-36 Válvula de control del acumulador.....	70
Figura 2-37 Control de presión del acumulador.....	70

Figura 2-38 Válvula de cambio 1-2.....	71
Figura 2-39 Válvulas de cambio 3-2.....	73
Figura 2-40 Válvula de cambio 3-4.....	74
Figura 2-41 Sistema de control de sobremarcha.....	75
Figura 2-42 Interruptor principal de OD.....	76
Figura 2-43 Indicador “OFF” de OD.....	77
Figura 2-44 Válvula solenoide de OD.....	77
Figura 2-45 Unidad de control eléctrico.....	79
Figura 2-46 Procedimiento de localización de averías.....	81
Figura 2-47 Sistema de control de sobre marcha.....	83
Figura 2-48 Inspeccione la válvula del solenoide de OD.....	84
Figura 2-49 Resistencia de la bobina del solenoide.....	84
Figura 2-50 Inspección del interruptor principal de OD.....	85
Figura 2-51 Continuidad de los terminales.....	85
Figura 2-52 Inspección del indicador OFF de OD.....	86
Figura 2-53 Inspección del circuito de la ECU de la OD (Solo algunos modelos.).....	86
Figura 2-54 Voltaje de cada terminal.....	87
Figura 2-55 Medición de la velocidad de calado.....	88
Figura 2-56 Medición del efecto retardado.....	90
Figura 2-57 Prueba en el rango “R”	92
Figura 2-58 Medición de la presión del gobernador.....	93
Figura 2-59 Prueba en el rango “D”	94

Figura 2-60 Deslizamiento durante los cambios ascendentes.....	95
Figura 2-61 Enclavamiento activado.....	95
Figura 2-62 Resbalamiento en la impulsión de aceleración.....	96
Figura 2-63 Mecanismo de enclavamiento.....	96
Figura 2-64 Prueba en el rango “2”.....	97
Figura 2-65 Compruebe que el efecto de frenado con el motor toma lugar.....	97
Figura 2-66 Sonido anormal y golpes durante los cambios.....	98
Figura 2-67 Prueba en el rango “L”	98
Figura 2-68 Verificación del efecto de frenado con el motor.....	98
Figura 2-69 Ruido anormal durante la aceleración y desaceleración.....	99
Figura 2-70 Prueba en el rango “R”	99
Figura 2-71 Prueba en el rango “P”	100
Figura 2-72 Diseño del Banco.....	102
Figura 2-73 Cortes a 90°.....	103
Figura 2-74 Cortes a 45°.....	103
Figura 2-75 Organizado de las partes cortadas.....	104
Figura 2-76 Marcas en las estructuras.....	104
Figura 2-77 Sujetador de la Transmisión Automática.....	105
Figura 2-78 Estructuras soldadas solo con puntos.....	105
Figura 2-79 Estructura al momento de realizar el cordón entero de soldadura.....	106
Figura 2-80 Realización del cordón de Soldadura.....	106
Figura 2-81 Estructura Soldada.....	107

Figura 2-82 Estructuras Soldadas.....	107
Figura 2-83 Cortes de los tubos que van a los sujetadores.....	108
Figura 2-84 Soldado de los tubos que van a los sujetadores.....	108
Figura 2-85 Puntos de sujeción de suelda.....	109
Figura 2-86 Sujeción de suelda.....	109
Figura 2-87 Corte de los nervios para solidificar las estructuras.....	110
Figura 2-88 Colocación de los nervios en las estructuras.....	110
Figura 2-89 Tubos que van a los Sujetadores.	111
Figura 2-90 Soldado de los tubos en la base.....	111
Figura 2-91 Realización de los orificios.....	112
Figura 2-92 Nivelación del soporte de sujeción.....	112
Figura 2-93 Realización de los orificios.....	113
Figura 2-94 Pernos de sujeción en los soportes.....	113
Figura 2-95 Ruedas para la movilización de la estructura.....	114
Figura 2-96 Estructura terminada pero sin acabados.....	114
Figura 2-97 Limpieza de la escoria de soldadura.....	115
Figura 2-98 Masilla para el acabado.....	115
Figura 2-99 Lijado de la masilla.....	116
Figura 2-100 Limpieza con aire a presión.....	116
Figura 2-101 Limpieza con disolvente.....	117
Figura 2-102 Estructura finalizada I.....	117
Figura 2-103 Estructura finalizada II.....	118
Figura 2-104 Estructura terminada y transmisión automática.....	118

Figura 2-105 Sujeción de la Transmisión Automática.....	119
Figura 2-106 Vista frontal de la estructura.....	119
Figura 2-107 Vista superior de la Estructura.....	120
Figura 2-108 Vista lateral de la estructura.....	120
Figura 2-109 Vista inferior de la Transmisión Automática.....	121
Figura 3-1 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 1.....	125
Figura 3-2 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 2.....	126
Figura 3-3 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 3.....	126
Figura 3-4 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 4.....	127
Figura 3-5 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 5.....	127
Figura 3-6 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 6.....	128
Figura 3-7 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 7.....	128
Figura 3-8 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 8.....	129
Figura 3-9 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 9.....	129
Figura 3-10 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 10.....	130
Figura 3-11 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 11.....	130
Figura 3-12 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 12.....	131
Figura 3-13 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 13.....	131
Figura 3-14 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 14.....	132
Figura 3-15 Porcentaje de aciertos de manera General (Prueba de Diagnóstico).....	132
Figura 3-16 Funcionamiento de los engranajes planetarios.....	133
Figura 3-17 Funcionamiento tren Epicycloidal Tipo Simpson.....	133

Figura 3-18: Lastrado del vehículos para las pruebas de diagnostico.....	134
Figura 3-19: Revoluciones que marcar en la prueba de régimen de parada.....	134
Figura 3-20 Preparación del material para las prácticas, T/A 65J-10.....	135
Figura 3-21 Herramientas utilizadas para las prácticas.....	135
Figura 3-22 Desmontaje de la transmisión automática 4L60-E.....	136
Figura 3-23 Desmontaje y despiece de la transmisión automática 65J-10.....	136
Figura 3-24 Desmontaje de la bomba de aceite de la transmisión automática 65J-10.....	137
Figura 3-25 Verificación de Tren Epicicloidal.....	137
Figura 3-26 Verificación del Piñón Planetario del Tren Epicicloidal.....	138
Figura 3-27 Verificación de paquete de Discos Múltiples.....	138
Figura 3-28 Armado de paquete de Discos Múltiples.....	139
Figura 3-29 Verificación de Bomba de Aceite.....	139
Figura 3-30 Tolerancias en la Bomba de Aceite.....	140
Figura 3-31 Verificaciones en el Cuerpo de Válvulas.....	140
Figura 3-32 Verificaciones en válvulas Planas.....	141
Figura 3-33 Fijación de la carcasa de la transmisión para su armado.....	141
Figura 3-34 Armado del cuerpo de válvulas.....	142
Figura 3-35 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 1.....	143
Figura 3-36 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 2.....	143
Figura 3-37 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 3.....	144

Figura 3-38 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 4.....	144
Figura 3-39 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 5.....	145
Figura 3-40 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 6.....	145
Figura 3-41 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 7.....	146
Figura 3-42 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 8.....	146
Figura 3-43 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 9.....	147
Figura 3-44 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 10.....	147
Figura 3-45 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 11.....	148
Figura 3-46 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 12.....	148
Figura 3-47 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 13.....	149
Figura 3-48 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 14.....	149
Figura 3-49 Porcentaje de aciertos en la Pregunta 15.....	150
Figura 3-50 Porcentaje de aciertos en General (Evaluación Final).....	150
Figura 3-51 Comparación de los Resultados Obtenidos.....	151

Idrovo Castañeda Adrián Alfonso

Flores Flores Juan José

Trabajo de graduación

Ing. Mauricio Barros Barsallo

Julio 2011

**“PROYECTO DE CAPACITACIÓN EN REPARACIÓN DE
TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS ELECTRO HIDRÁULICAS PARA
TÉCNICOS DEL MEDIO.”**

INTRODUCCIÓN

Al culminar la carrera universitaria, es importante instruirse permanentemente, ya que a diario la tecnología avanza a pasos agigantados, y no podemos quedarnos estancados en nuestros conocimientos generales.

Es por eso que el objetivo en este estudio, además, de indicar lo necesario para la implementación de un taller, no solo se enfocaría en la mecánica como su prioridad, sino que también funcione de una manera paralela, como un centro de instrucción y capacitación. Para tener una idea clara de nuestro proyecto, se realizará un curso vivencial experimental, como parte central de nuestro trabajo investigativo.

Del gran número de contenidos que abarca el área automotriz, la temática escogida que se dictará en el curso vivencial experimental es la de Transmisiones Automáticas, por ser una de las tendencias de mayor crecimiento dentro del parque automotor, en la actualidad.

Además se ha observado un gran problema técnico en esta área, ya que al no existir un centro especializado y autorizado en este tipo de

transmisiones, se ha llegado al punto, de traer técnicos de fuera de nuestro entorno o llevar estas transmisiones, a otras localidades para realizar este tipo de mantenimiento, ya sea este preventivo o correctivo.

Para saber cuál sería la aceptación del tema escogido, se realizará una encuesta direccionada para estudiantes de Ingeniería Mecánica Automotriz y Técnicos del medio, cuyos resultados de la misma serán determinantes al momento de realizar el trabajo investigativo.

CAPITULO I

EL CENTRO DE CAPACITACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS

1.1. Conceptualización.

a.) Centro de capacitación.- *“Es un lugar donde acuden personas, sean éstas profesionales o no, las cuales pueden tener la necesidad de capacitarse o adiestrarse en algún tipo de especialidad, éstas personas reciben un tipo de adiestramiento para aprender determinados sistemas o cómo operar adecuadamente algún tipo de equipo”¹.*

b.) Requerimientos.- *“Son una serie de requisitos legales que deben tener cualquier empresa para su libre funcionamiento, en la mayoría de los casos cada uno de éstos requisitos pueden ser obligatorios y dependerá de tipo de empresa que se desee implantar”².*

1.2. Importancia y necesidad.

Los avances tecnológicos han hecho que las Transmisiones Automáticas en nuestro medio tengan un grado de crecimiento muy alto en los automotores. El estudio del mismo, es un tema que hoy en día hay que tomarlo muy en cuenta, más aún siendo técnico con conocimientos en el área automotriz.

Al saber que éstas Transmisiones están generando tal importancia, nos vemos obligados a pensar en la necesidad de la creación de un centro de capacitación destinado al estudio del mismo. La creación de un centro de este tipo fuese innovador, ya que nuestra ciudad no cuenta con un centro dedicado al estudio de este tipo de Transmisiones Automáticas.

¹ Organización del taller del automóvil/ CEAC. Ediciones CEAC. Barcelona. 2001.

² Organización del taller del automóvil/ CEAC. Ediciones CEAC. Barcelona. 2001.

1.3. Marco Legal.

a.) Permisos necesarios para el funcionamiento de un centro de capacitación en la ciudad de Cuenca.

Para poner en funcionamiento un local de capacitación y que incluye un taller mecánico en la ciudad de Cuenca es necesario cumplir con todas las disposiciones que el municipio exige (Permiso de Funcionamiento) y de ésta manera poder trabajar con total seguridad y respetando la ley. A continuación se representará todas las disposiciones que el municipio solicita de una manera general para el funcionamiento de locales dedicados a actividades comerciales o de producción.

1.4. Obtención de permisos de funcionamiento:

a.) En qué consiste.- Todos los locales dedicados a actividades comerciales y/o de producción tienen que obtener el permiso anual de funcionamiento, esta actividad que es legalizada por la Ilustre Municipalidad de Cuenca mediante la concesión del respectivo permiso de funcionamiento, se concluye el trámite con la cancelación de Patentes Municipales, Licencia Urbanística, Guardia Ciudadana, Licencia Turística, etc. Estos impuestos son cancelados dependiendo de la actividad que se desarrolla.

b.) Dónde se realiza.- Se las realiza en el departamento de Higiene y Medio Ambiente.

c.) A quienes está dirigido el trámite.- Está dirigido a todas las personas naturales o jurídicas que realizan actividades comerciales (negocios de tiendas, talleres, bares, discotecas, restaurantes, industrias, fábricas, etc.)

d.) Requisitos.- Para poder tramitar los permisos de los negocios que quieren instalarse por primera vez, tienen que presentar los siguientes documentos:

1.- Copia de la carta de pago del predio urbano en el cual pretenden instalarse.

2.- Copia del RUC.

3.- Certificado de no adeudar en el Municipio.

Cuando ya se encuentran funcionando los negocios y cuentan con el permiso del año anterior concedido por la I. Municipalidad deben presentar:

1.- El permiso cancelado del año anterior.

2.- Permiso del Benemérito Cuerpo de Bomberos.

e.) Costo.- El valor a cancelar del permiso de funcionamiento, es recaudado por la Unidad de Rentas de la I. Municipalidad y su costo está calculado en función del Capital en Giro que tiene el negocio.

f.) Tiempo de realización.- Cuando el negocio es instalado por primera vez:

El Departamento de Higiene y Medio Ambiente una vez que el peticionario presenta los documentos se realiza la inspección y se le emite un informe, dependiendo de la actividad solicitada éste informe es emitido en un plazo máximo de 4 días (lapso de tiempo que toma la inspección y el informe que se emite). Para locales que ya cuentan con permiso anterior, éste trámite se demora 2 minutos (tiempo que tarda el digitador que ingreso los datos del permiso.)

g.) Departamento de Higiene y Medio Ambiente.- El Departamento de Higiene y Medio Ambiente para conceder los permisos de funcionamiento se basa en: La Ordenanza Sobre Saneamiento Ambiental y Control Sanitario del Cantón Cuenca, en la Reforma. Actualización, Complementación y Codificación de la Ordenanza que Sanciona El Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca: Determinaciones para el Uso y Ocupación del Suelo Urbano. Todos estos parámetros son los que solicita el Municipio de Cuenca para la obtención del permiso de funcionamiento, pero estos son de una manera GENERAL.

1.5. Sectorización en la ciudad de Cuenca para la localización de negocios.

En el siguiente mapa, figura 1-1, se indica la sectorización en la ciudad de Cuenca para la localización de negocios. Este es necesario para poder ubicar el tipo de negocio que se esté deseando instalar según las prestaciones del mismo y en cuanto pudiese afectar en su localización.

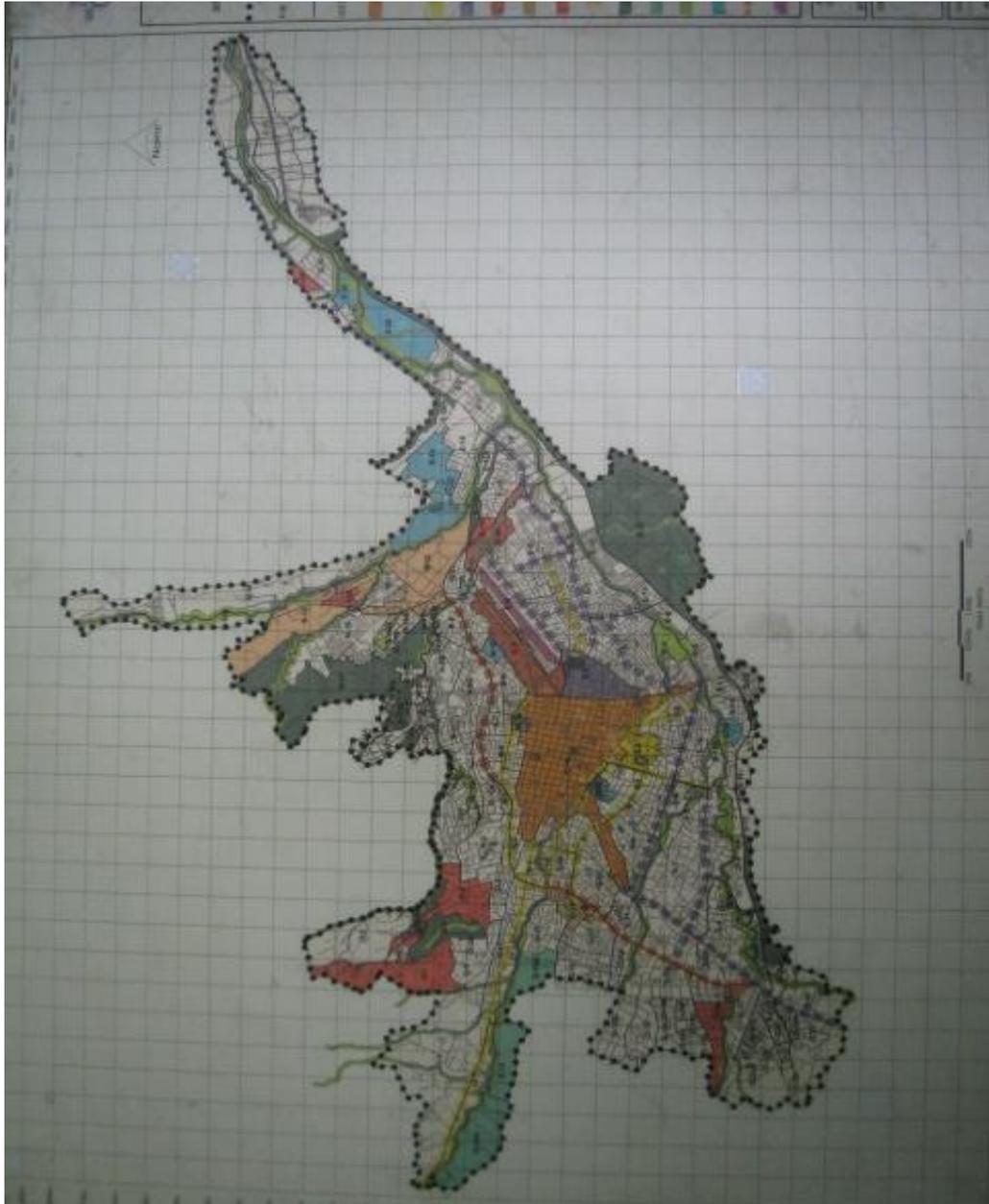


Figura 1-1: Sectorización en la ciudad de Cuenca

Fuente: Dirección de Control Municipal

Según las aprobaciones municipales un taller de mecánica liviana (Gasolina) puede funcionar en cualquier lugar de la urbe, pero si en el taller se va a realizar mecánica pesada (Diesel) es necesario que su instalación fuese en los alrededores de la ciudad. Para que un taller pueda funcionar con todo de acuerdo a la ley y las disposiciones municipales, se realiza una INSPECCIÓN PREVIA para lo cual es necesario:

- El numero de RUC el cual se obtiene en el SRI (Servicio de Rentas Internas).
- Una copia del corte del predio urbano del año en curso (local donde tiene el negocio).
- Copia de la cédula y papeleta de votación actualizada.
- En el caso de que sea la renovación del permiso adjuntar la copia del permiso anterior.

Ya con todos los papeles en orden se hace el ingreso en la ventanilla única, esta ventanilla fue creada para la comodidad de toda la ciudadanía para poder realizar sus trámites de una manera más cómoda y organizada. Al momento de ingresar en ésta ventanilla todos los papeles, se identifica con un número al trámite en curso, es similar al número de la cedula en cuanto a identificación, luego viene la asignación de un inspector, el mismo que deberá verificar el local. El inspector se encarga de verificar las condiciones del local, las cuales consisten en analizar las áreas de trabajo, las áreas pavimentadas, instalaciones de servicios higiénicos, lugares que consten con cubierta, casilleros, vestidores y oficinas. A final de la verificación del inspector, el mismo realiza un informe. En este momento termina la inspección previa. La aprobación de la inspección previa la realizan los Arquitectos, delegados del Municipio en sí, verificando que todo esté de acuerdo a la ley según el negocio que se desee instalar, en este caso el Centro de Capacitación. Otro de los requisitos para la obtención del certificado de funcionamiento, es la que otorga la oficina de Sanidad, para obtenerlo es necesario realizar una solicitud a la misma. Para saber el trámite necesario para la obtención y homologación del permiso de funcionamiento, se lo puede ver en el Anexo I.

1.6. Costos de Implementación.

Para determinar el gasto necesario para la implementación, se investigó el costo en cuanto a la construcción de un taller, el mismo que constaría con un aula de capacitación y las herramientas necesarias para llevar a cabo cualquier tipo de trabajo y práctica en cuanto a mecánica se refiera, pero centralizado en la temática de Transmisiones Automáticas.

El costo estará determinado por la dimensión y equipamiento del taller, en nuestra investigación se obtendrán dos tipos de costes, el primero estará dirigido a una empresa que pudiese invertir una suma de dinero significativa, y la segunda estará dirigida a técnicos dispuestos a invertir su dinero, pensando en su negocio, pero con una visión de crecimiento.

1.7. Costo de la implementación de herramientas.

Los costos de las herramientas, son los investigados en el mercado que abarca nuestra ciudad, estarán organizados en dos partes, cuando una herramienta es catalogada como especial y la otra como una herramienta básica. A demás las herramientas cotizadas son las necesarias para el desmontaje, montaje, desarmado y armado de una Transmisión Automática. A continuación presentaremos una lista de herramientas básicas y una lista de herramientas especiales:

1.7.1. Herramienta Básica:

- Aceitero.
- Berbiquí.
- Botadores.
- Brochas.
- Camilla.
- Compresor.
- Dado universal.
- Destornilladores.
- Embancadores.
- Extractores de pernos.
- Gato Hidráulico.

- Juego de hexagonales (pulgadas y milímetros).
- Juego de Dados (pulgadas y milímetros).
- Lámpara de luz.
- Llaves (Boca-Corona) (pulgadas y milímetros).
- Martillo de acero.
- Martillo de goma.
- Palanca de fuerza.
- Pistola de Aire y Pulverizador.
- Pinzas de seguros.
- Playos.
- Sacabocados.

Es costo de la herramienta básica y de la herramienta especial puede ser visto en el Anexo II.

1.7.2. Herramientas Especiales:

- Calibrador.
- Calibrador micrómetro.
- Estetoscopio.
- Extractores de Rodillos.
- Gato hidráulico para cajas.
- Gauge.
- Manómetro.
- Multímetro.
- Palanca dinamométrica.
- Prensa para muelles.
- Prensa.
- Puente Elevador.
- Reloj comparador y base.
- Scanner CJ4.

Las ilustraciones de las herramientas especiales se pueden ver en el Anexo III.

1.8. Costo de la infraestructura.

Como se indicó anteriormente, en primera instancia nos enfocaremos en la parte dirigida a una empresa que pudiese invertir una suma de dinero significativa. Para saber el costo de la infraestructura, nos basamos en un terreno que tiene por dimensiones 25 x 35 metros, en el cual se diseñó un taller con todo lo necesario para un funcionamiento óptimo, con esto nos enfocaremos en que es lo eficaz, para que pudiese funcionar con todo lo que nos indica la ley en Cuenca y lo especificado en el colegio de arquitectos en cuanto a talleres se refiere. El taller estará implementado con un aula, un recibidor, un lugar designado para la parte administrativa y un garaje (figuras 1-2 y 1-3). A continuación se indica un plano de la edificación y se detallará el costo de la construcción de cada parte del mismo.

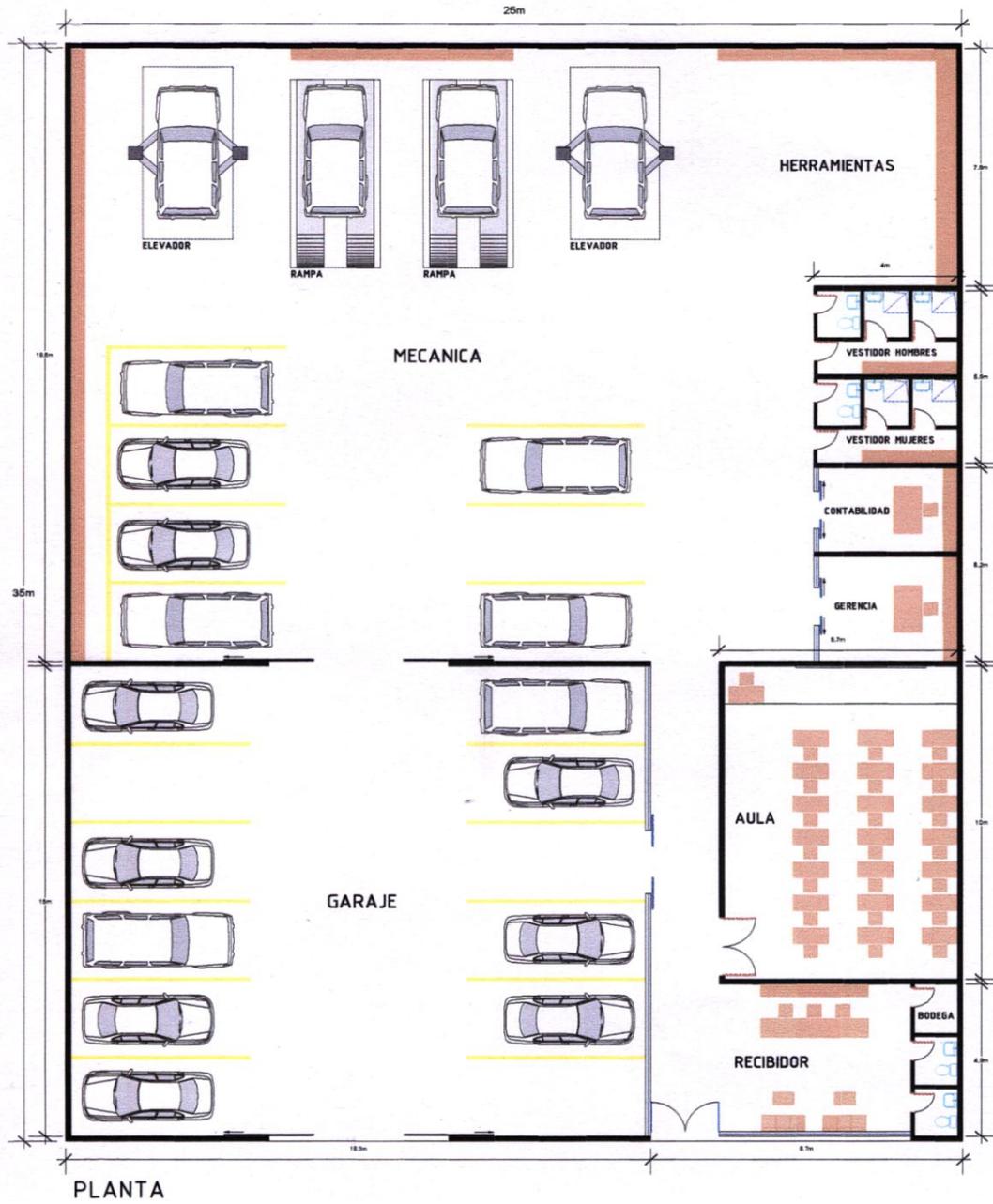


Figura 1-2: Plano del Primer Taller

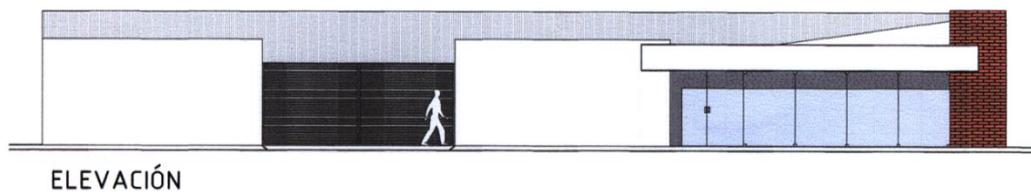


Figura 1-3: Elevación del Primer Taller

1.8.1. Especificaciones Técnicas.

Las especificaciones técnicas se las describirá en seis puntos, para poder identificarlos se contó con el asesoramiento de un arquitecto certificado, estos puntos serían: Preliminares, Cimentaciones y Pisos, Tabiques, Estructura y Cubierta, Instalaciones y Acabados. A continuación se identificará cada punto nombrado anteriormente, se indicará su unidad de medida para saber el costo en su realización, y se describirá qué se realiza en el mismo.

a.) Preliminares.

Replanteo, nivelación y trazado.- Su unidad de medición es el m². Se efectuará el replanteo utilizando aparatos de medición planimétricos (flexómetro, distanciómetro, nivel etc.), que se entiende el trazado de las cimentaciones, manteniendo los datos de planificación, ubicando en la obra puntos que no serán removidos durante el período de construcción, éstos deberán ser comprobados por el fiscalizador. Trazado de ejes, cimientos y niveles en el terreno, con la ayuda de caballetes de eucalipto en tiras de 4x5cm armados con clavos de 2", a su vez se trazan las líneas con piola y cal.

Excavación a mano.- Su unidad de medición es el m³. Como su nombre lo indica es hecha a mano y sirve para la cimentación (incluye albañil para trazos y nivelación).

Desalojo.- Su unidad de medición es el m³. Se lo realiza a mano, el material recolectado es colocado en Volquetas de carga. Un oficial con una pala realiza trabajo de tendido, limpieza y cargado de material. El desalojo consiste en el transporte del material sobrante de las excavaciones desde el sitio de origen a lugares fuera de obra. Es de cuenta del contratista el desalojo y transporte de la tierra y escombros sobrantes fuera de la zona de construcción a los lugares establecidos para este fin.

b.) Cimentaciones y pisos.

Hormigón Ciclópeo para Cimientos.- Su unidad de medición es el m³. El hormigón ciclópeo consta de 60% de Piedra rodada de río, la cual tiene un diámetro aproximado de 15 a 20cm, 40% de Mortero que equivale a 1 saco de cemento, 0,243m³ de arena, 0,162m³ de ripio, este incluye encofrado en pocos tramos del perímetro.

Cadena de cimentación, incluye encofrado.- Su unidad de medición es el ml. Tendido definitivo de Cadena V2 de 10x15cm x 7mm, amarrada con alambre en intersecciones. Encofrada perimetralmente y fundida con hormigón de 210kg/cm².

- Hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia a la compresión.

Para obtener este hormigón es necesario 1 saco de cemento, 3 parigueltas de 30x30x30cm de arena y 4 parigueltas de ripio 3/4". Preparado en concretera, transportado y vaciado en carretillas con palas, compactado con vibrador a gasolina o eléctrico y paleteado.

Replanto de Piedra. 20cm.- Su unidad de medición es el m². Se coloca piedra rodada de río sobre el terreno natural, ésta capa tiene un espesor de 20cm y es necesario nivelarlo.

Losa armada sobre replanto de Piedra.- Su unidad de medición es el m². Se coloca 5cm de hormigón resistente a la compresión (Hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$), a su vez se utiliza una malla R196.

Mejoramiento compactado. 22cm.- Su unidad de medición es el m². Se coloca un material de mejoramiento el cual es tendido en capas, este tiene que ser compactado con plancha o apisonador hasta obtener la densidad necesaria.

Replanto de Ripio.- Su unidad de medición es el m². Es una capa de 5cm de espesor, que se coloca directamente sobre el terreno natural.

c.) Tabiques.

Tabique de ladrillo visto.- Su unidad de medición es el m². Tabique de 14cm de espesor, ladrillo panelón de 10x14x28cm. (mortero 1-6). Los ladrillos a utilizarse serán homogéneos, sin grietas, de forma regular y de tamaño uniforme. Las paredes deberán construirse correctamente trabadas, las hiladas deben ser perfectamente horizontales y aplomadas en toda su extensión, en ningún caso se usará medios ladrillos o pedazos, a no ser en lugares obligados por la trabazón, el mortero a utilizarse será el 1:6 (según especificaciones de morteros). La unión de los ladrillos se realizará con una junta cuyo espesor no exceda de 1,5cm.

Tabique de Bloque de concreto de 15 cm.- Su unidad de medición es el m². Bloque de cemento de 25x20x40cm. (mortero 1-6).

Tabique de Bloque de concreto de 10 cm.- Su unidad de medición es el m². Bloque de cemento de 10x20x40cm. (mortero 1-6)

Enlucido pared.- Su unidad de medición es el m². Se realiza un enlucido esponjeado sobre ladrillo o bloque, con mortero 1:6, para obtener una superficie más homogénea se le da un acabado con paleta y esponja.

d.) Estructura y Cubierta.

Estructura Metálica.- Su unidad de medición es el m². Se utilizará columnas, cadenas y cumbreros en perfil doble "G" de 10 x 7cm, correas en tubo cuadrado de 5 x 10cm cada 80cm, suelda corrida en todas las uniones, columnas empotradas en cadenas de cimentación con pernos.

Recubrimiento de eternit.- Su unidad de medición es el m². Con planchas de asbesto cemento se recubrirá toda la cubierta.

e.) Instalaciones.

Instalación Eléctrica.- Se lo mide por puntos realizados. La instalación eléctrica, se la realizará cumpliendo con todas las normas técnicas en

cuanto a calibres de cables y conductores, siendo estas las estipuladas en el código AWG, garantizando la utilización de los materiales presupuestados.

Instalación de agua potable.- Se lo mide por puntos realizados. Se utilizara tubería y accesorios de PVC presión roscable de 1/2". La alimentación principal será controlado del sistema general por una llave de paso; igualmente las tuberías de servicios higiénicos o cuartos sanitarios. Todas las llaves serán de calidad reconocida y aprobada por la fiscalización. El punto de instalación de agua corresponde a la instalación de acuerdo a los planos, se debe tener una matriz de 3/4" y sus ramales de 1/2" con sus respectivos accesorios y la llave de agua (calco de 1/2") no deben presentar filtraciones y la tubería será de la línea plástica, tubo roscable de presión de 1/2" y 3/4" respectivamente.

Instalación Sanitaria.- Su unidad de medición es el ml. Todo se realizara en tubos de PVC de 3". La pendiente siempre mayor al 2%, dirigida hacia la red de alcantarillado, incluye pozos de revisión en los puntos de intersección y flujo alto.

f.) Acabados.

Pintura de paredes.- Su unidad de medición es el m². Se realizarán dos manos de pintura con brocha o rodillo. Para el exterior se utilizara pintura látex. Todos los materiales que se usen en estos trabajos serán los mejores y apropiados para el clima tanto las marcas de los productos a utilizarse como los colores deberán ser sometidos a aprobación del Fiscalizador.

Puertas de madera.- Unidad. Puertas dimensionadas según los planos, construidas en tablero de MDF tamborada, Laca para interiores.

Puertas de hierro.- Su unidad de medición es el m². Puertas dimensionadas según los planos, construidas en tubo rectangular y platinas de hierro.

Mampara de vidrio templado.- Su unidad de medición es el m². Vidrio templado de 6mm de espesor, colocado y sujetado con accesorios pivots.

Mamparas de Aluminio y Vidrio.- Su unidad de medición es el m². Aluminio natural y cristal claro de 6mm.

Recubrimiento de pisos de cerámica.- Su unidad de medición es el m². Cerámica para alto tráfico colocada en los espacios para oficinas, aula, baños y recibidor. Una vez determinado en que consta cada punto que se realiza en la construcción, se estima el cálculo en el costo del mismo, cabe recalcar que este costo está dirigido para una empresa que pudiese invertir una suma de dinero significativa. El costo de la infraestructura, lo encontraremos en el Anexo IV.

Como segunda parte ilustraremos un taller de menor dimensión, lo cual reducirá en una gran medida los costos de infraestructuras, pero al disminuir los costos de infraestructura no se perderá las características necesarias para que un taller pueda funcionar con normalidad, si no, lo que se quiere lograr, es enfocar el punto de vista de una persona que esté dispuesta a invertir en este tipo de negocio, pero con un capital accesible. A continuación se ilustrará el plano sugerido.

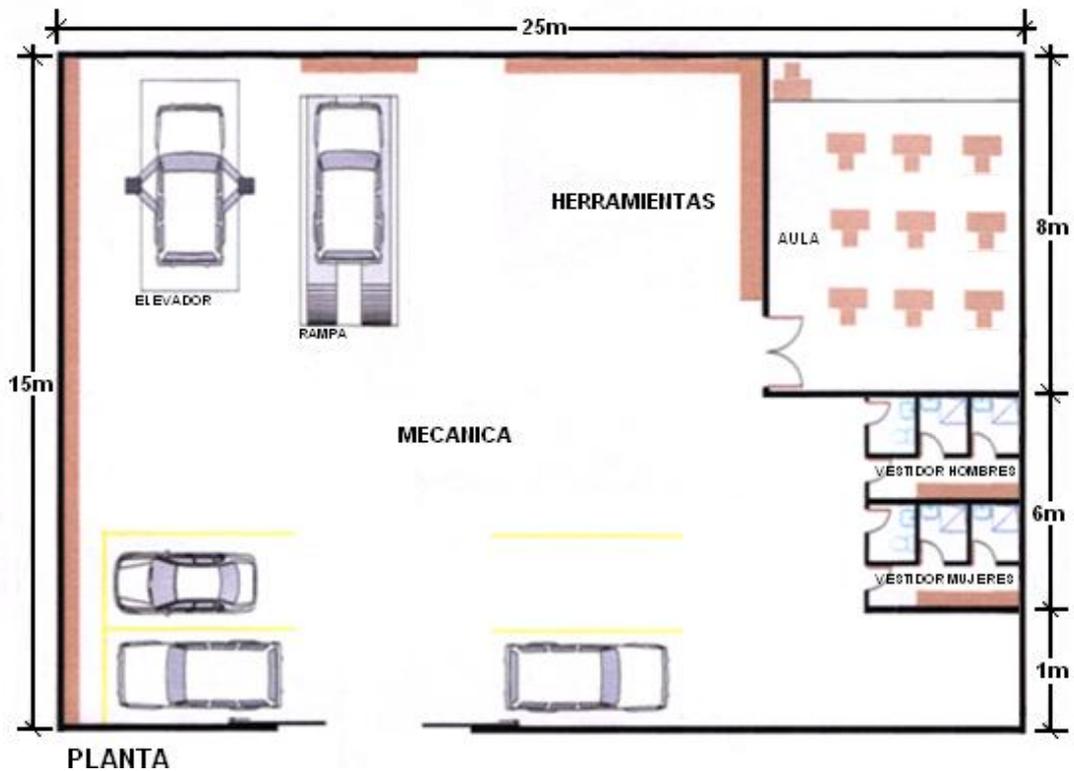


Figura 1-4: Plano del Segundo Taller

1.9. Estudio de Factibilidad en nuestro medio.

Para saber el grado de aceptación que tuviera un curso de capacitación teórico práctico en transmisiones automáticas, fue conveniente realizar una encuesta, ésta demostrará de una manera real los resultados en nuestro medio, para esto se realizó dos modelos de encuestas, la primera está dirigida para estudiantes de la Universidad del Azuay, y la segunda está dirigida para técnicos de nuestro medio, así se pudo saber el interés de la gente en este proyecto. Se tomó una muestra de sesenta estudiantes en la Universidad del Azuay, y una muestra de treinta técnicos en el medio. Los modelos de las encuestas están ilustrados en la parte de Anexos VI.

1.9.1. Resultados Obtenidos.

Luego de realizar las encuestas a los estudiantes de la Universidad del Azuay y a los técnicos de nuestro medio, procedimos a tabular los resultados, los cuales presentaremos a continuación:

a.) Encuesta para los estudiantes:

Pregunta 1: ¿Cree usted que los vehículos con transmisiones automáticas se han incrementado actualmente en nuestro medio?

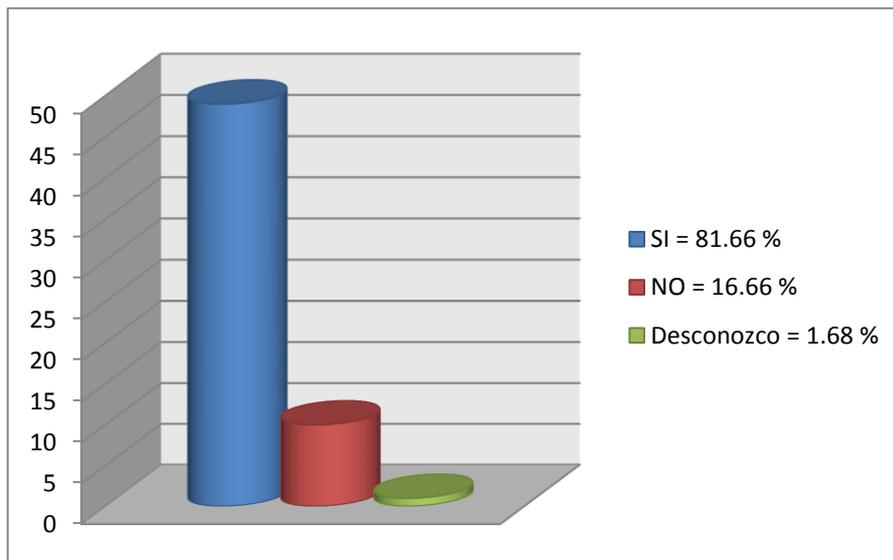


Figura 1-5: Resultado de la pregunta 1

Pregunta 2: ¿Considera que en nuestro medio se le da la suficiente importancia a las Transmisiones Automáticas y sus avances tecnológicos?

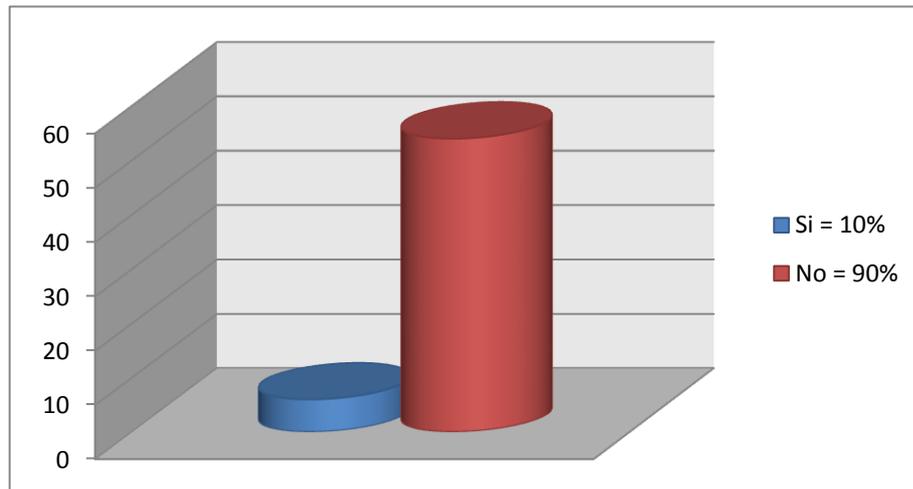


Figura 1-6: Resultado de la pregunta 2

En ésta pregunta además de afirmar o negar en la respuesta, se pidió a la persona encuestada, el por qué de su respuesta. La mayoría de estudiantes que negaron su respuesta, coincidieron que es por la falta de conocimiento en el tema de transmisiones automáticas.

Pregunta 3: ¿Qué grado de importancia tiene para usted este tipo de transmisiones?

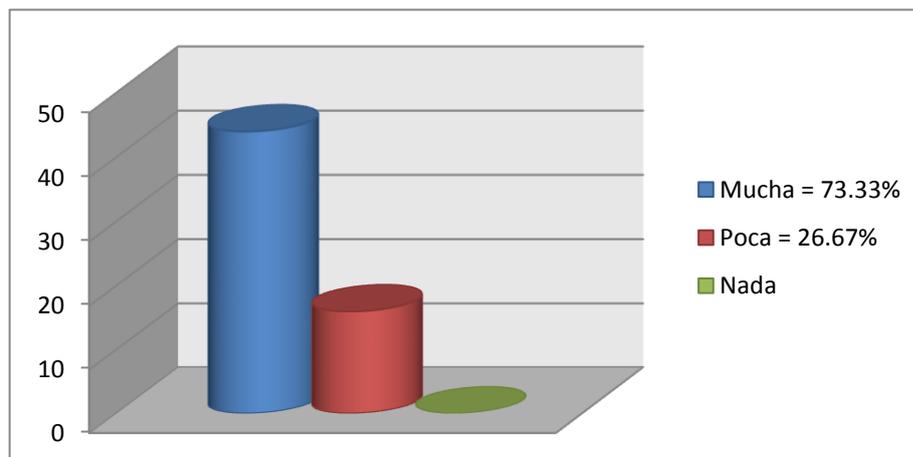


Figura 1-7: Resultado de la pregunta 3

Se preguntó a los estudiantes el por qué de su respuesta y los estudiantes que respondieron “Mucha”, coincidieron en que es la nueva tecnología que está ingresando al país y es por eso su tendencia, los que respondieron poca coinciden en que no hay muchos automóviles con este tipo de transmisión.

Pregunta 4: ¿Conoce algún centro o taller autorizado donde se realice mantenimiento o reparaciones de Transmisiones Automáticas?

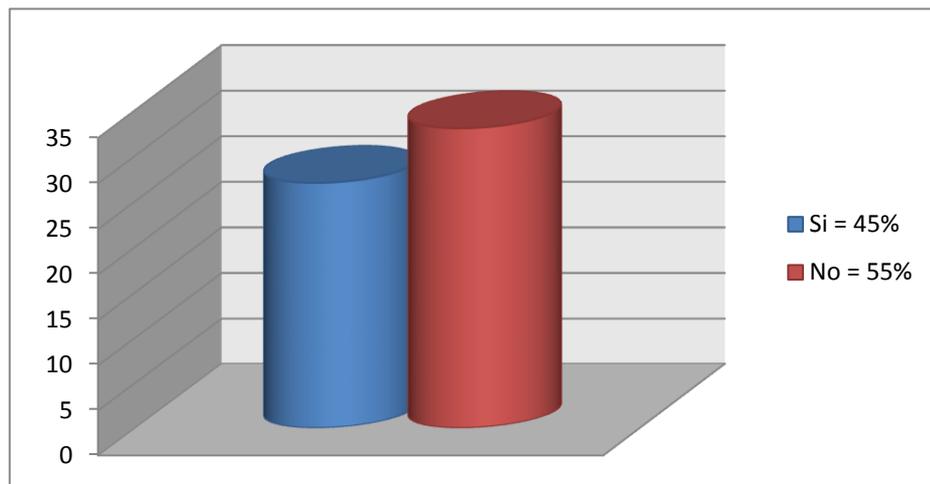


Figura 1-8: Resultado de la pregunta 4

Pregunta 5: ¿Durante sus estudios ha recibido algún tipo de instrucción acerca de transmisiones automáticas?

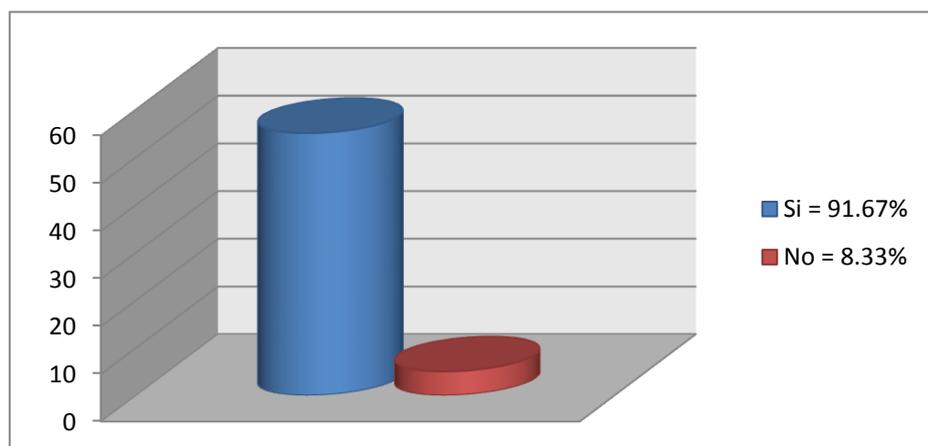


Figura 1-9: Resultado de la pregunta 5

Los estudiantes que respondieron “No”, colocaron que en los primeros ciclos no se estudia nada de transmisiones automáticas.

Pregunta 6: De ser afirmativa su respuesta anterior, dichos conocimientos adquiridos fueron:

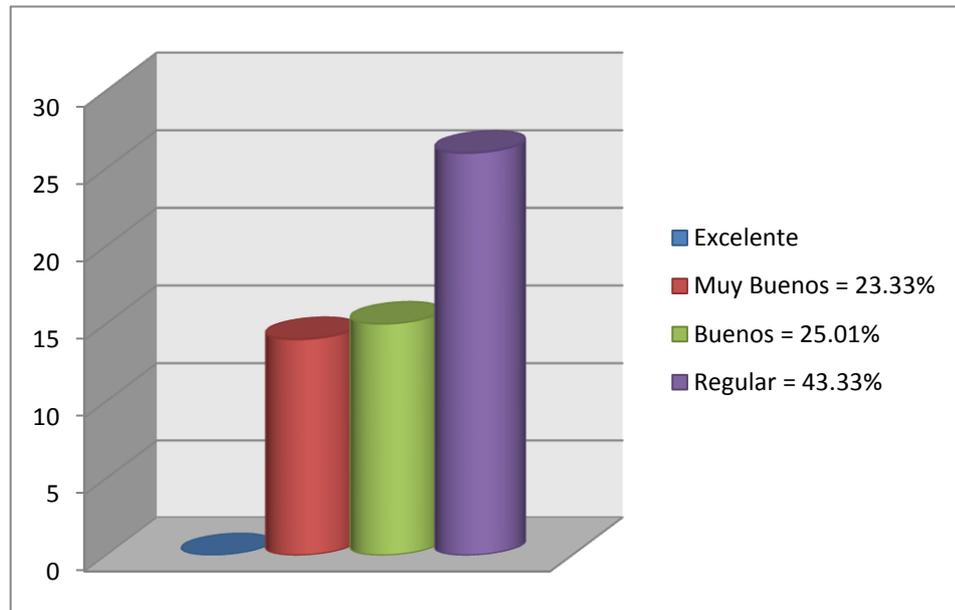


Figura 1-10: Resultado de la pregunta 6

Pregunta 7: ¿Le interesaría participar en un curso de capacitación en Transmisiones Automáticas ofertado por la Universidad del Azuay?

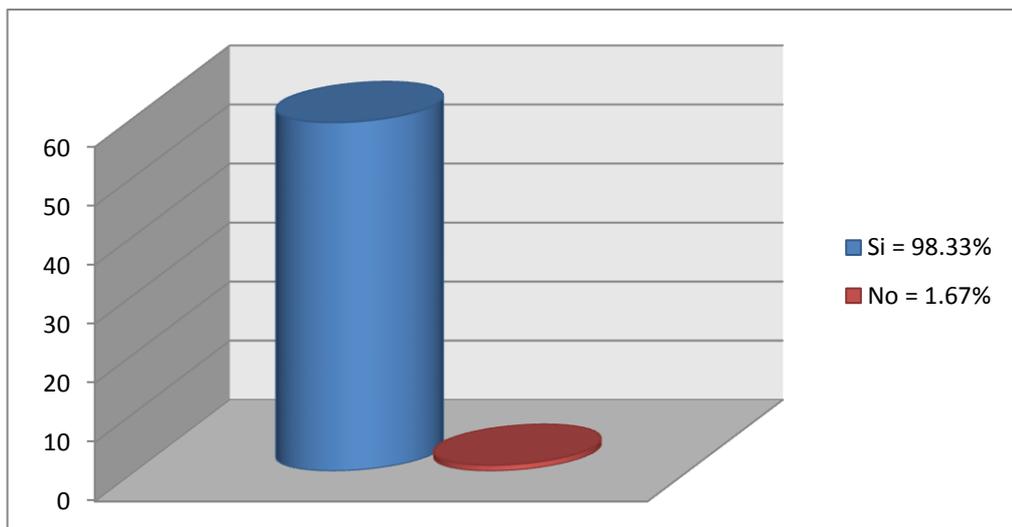


Figura 1-11: Resultado de la pregunta 7

Pregunta 8: De ser afirmativa su respuesta anterior, en que tipo de jornada tuviese disponibilidad:

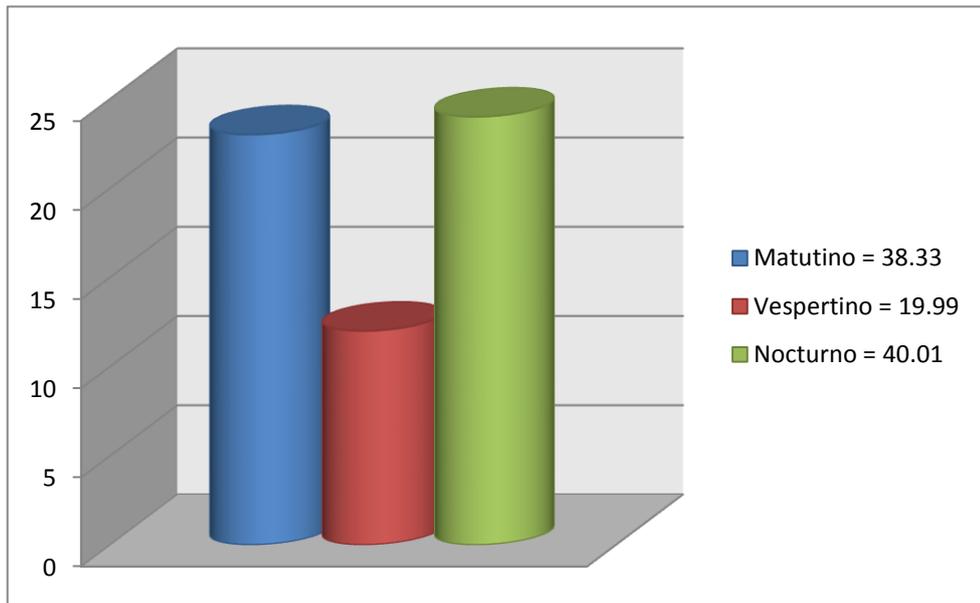


Figura 1-12: Resultado de la pregunta 8

Pregunta 9: Si se abordaran los siguientes temas, cuál de ellos le interesaría profundizar:

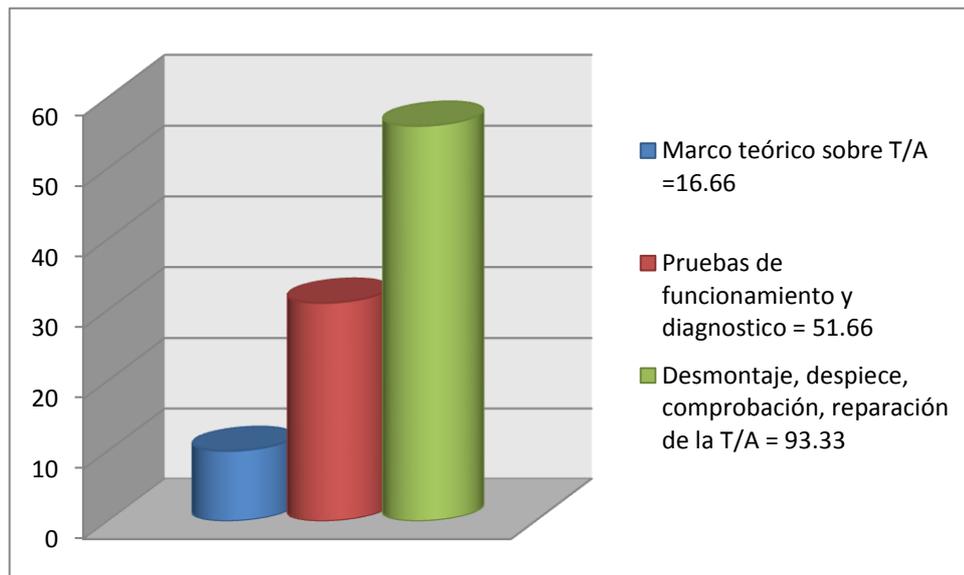


Figura 1-13: Resultado de la pregunta 9

Pregunta 10: Si la capacitación dependería del costo, ¿Hasta qué valor estaría dispuesto a invertir?:

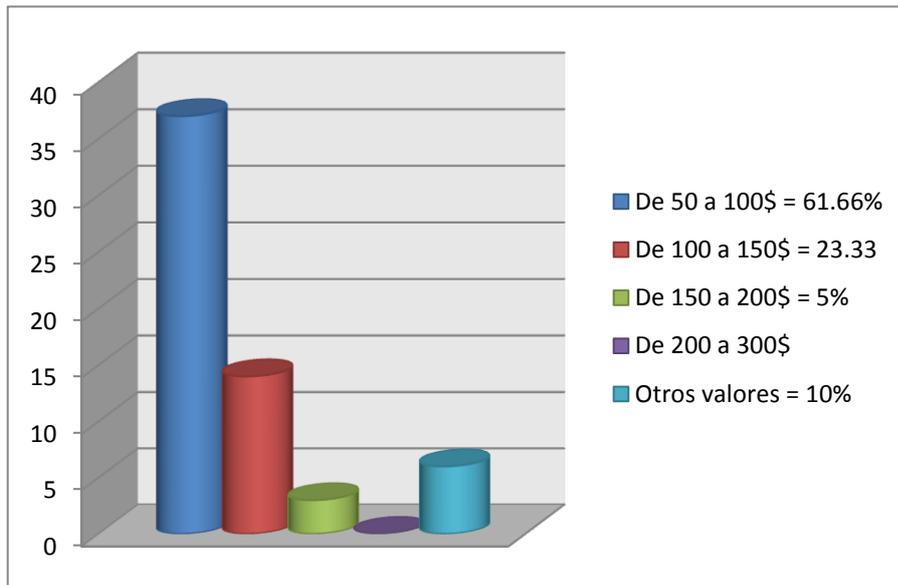


Figura 1-14: Resultado de la pregunta 10

Pregunta 11: ¿Considera necesario que se den capacitaciones de manera más continua, con actualizaciones en los temas en Transmisiones Automáticas?

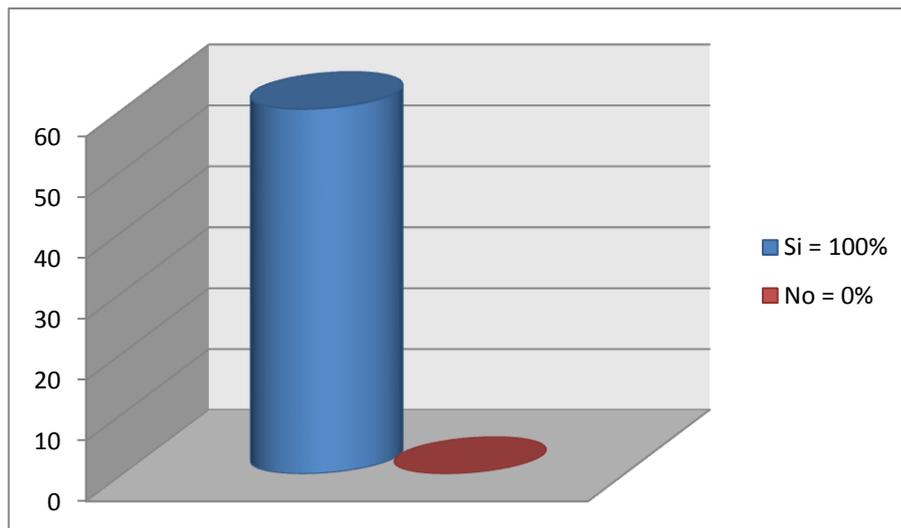


Figura 1-15: Resultado de la pregunta 11

b.) Encuesta para los Técnicos de nuestro medio:

Pregunta 1: ¿Cree usted que los vehículos con transmisiones automáticas se han incrementado actualmente en nuestro medio?

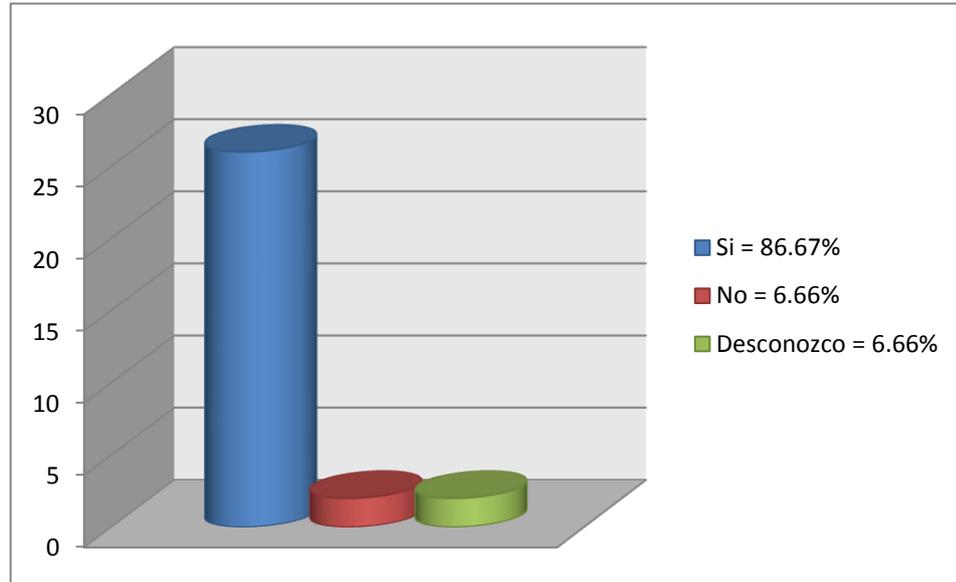


Figura 1-16: Resultado de la pregunta 1

Pregunta 2: ¿Considera que en nuestro medio se le da la suficiente importancia a las Transmisiones Automáticas y sus avances tecnológicos?

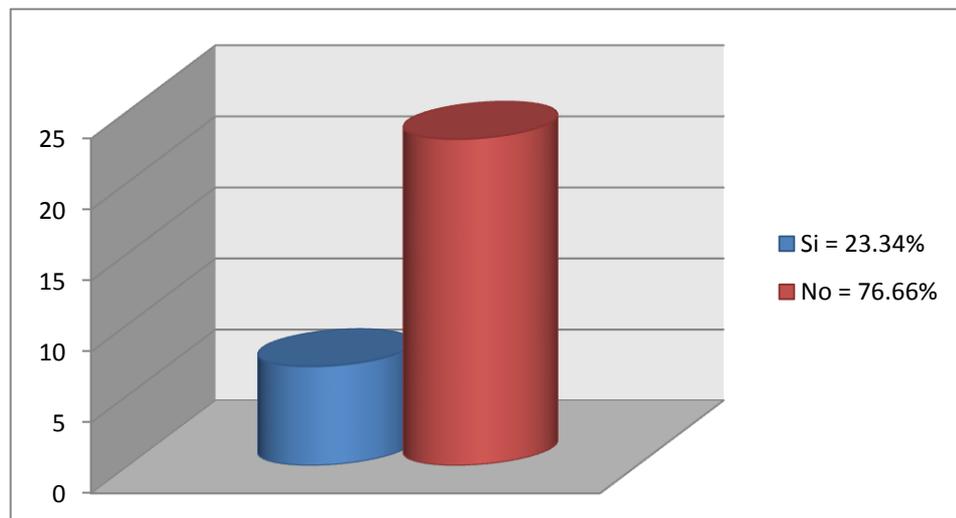


Figura 1-17: Resultado de la pregunta 2

Pregunta 3: ¿Qué importancia tiene para usted este tipo de transmisiones?

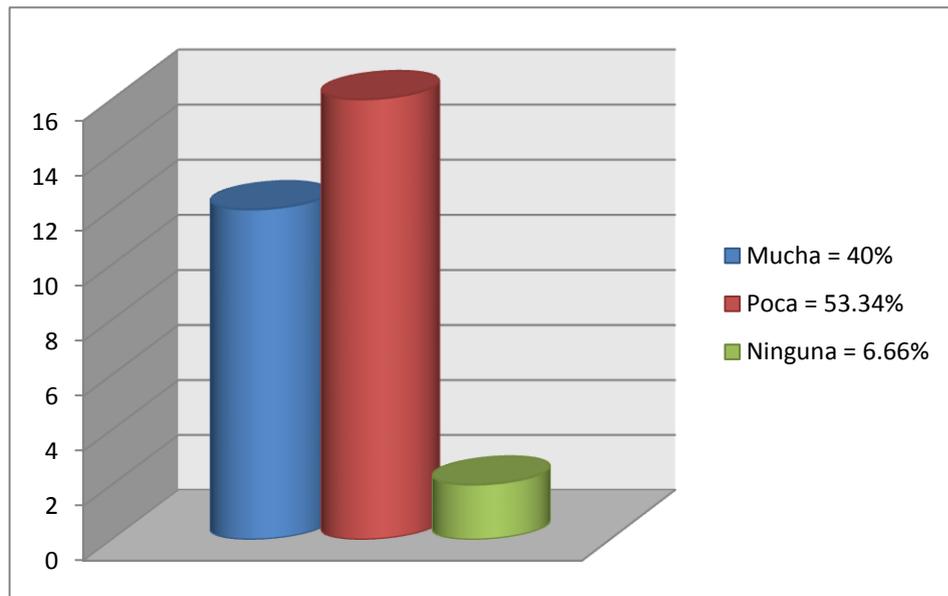


Figura 1-18: Resultado de la pregunta 3

Pregunta 4: ¿Conoce algún centro o taller autorizado donde se realice mantenimiento o reparaciones de Transmisiones Automáticas?

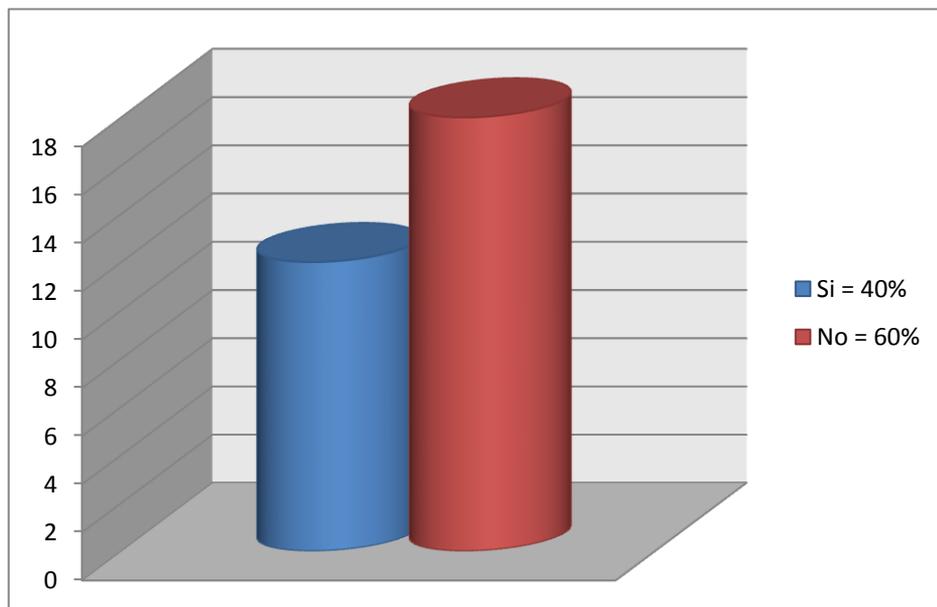


Figura 1-19: Resultado de la pregunta 4

Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia a trabajado usted con este tipo de transmisiones?

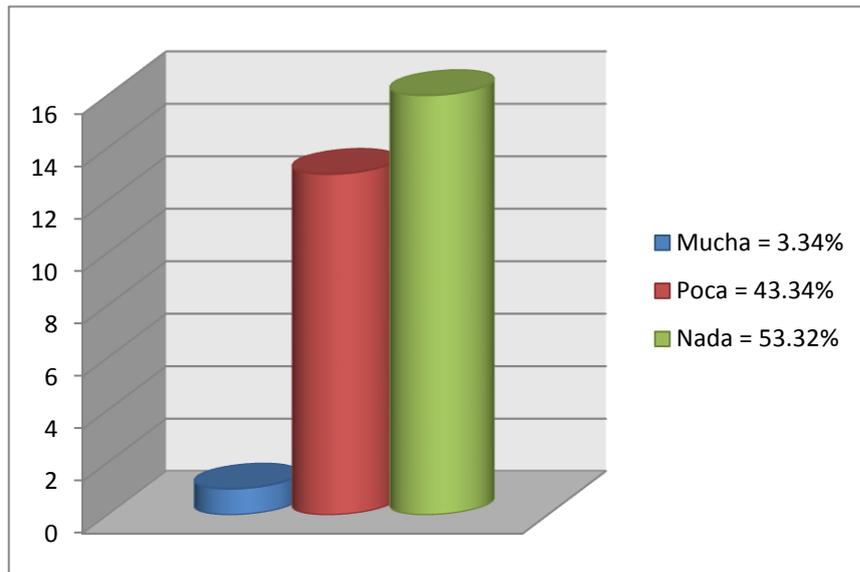


Figura 1-20: Resultado de la pregunta 5

Pregunta 6: Si su respuesta anterior fue “Poca” o “Nada”, cree que se deba a:

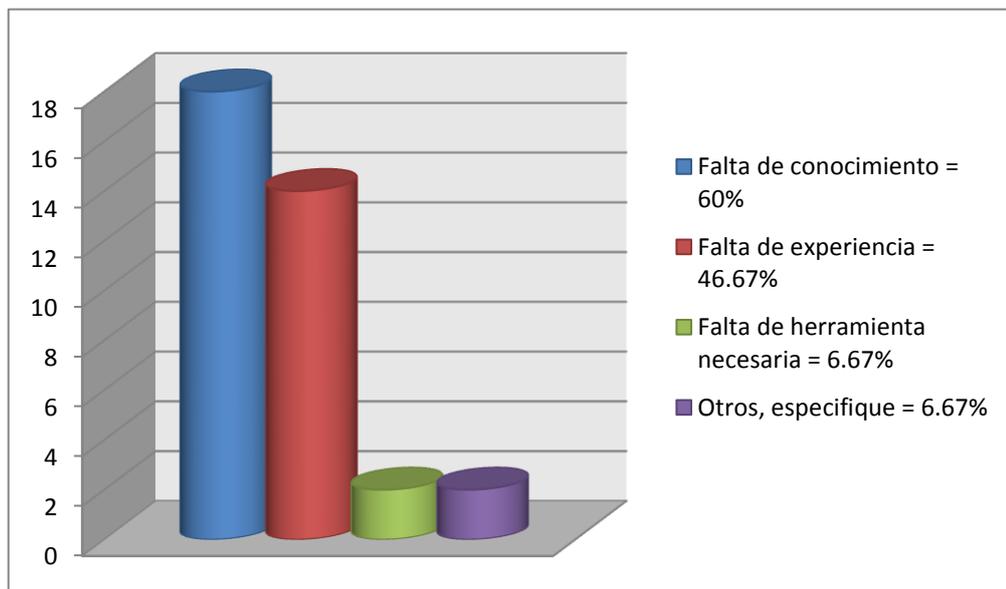


Figura 1-21: Resultado de la pregunta 6

Pregunta 7: ¿Durante su experiencia laboral a recibido algún tipo de instrucción acerca de Transmisiones Automáticas?

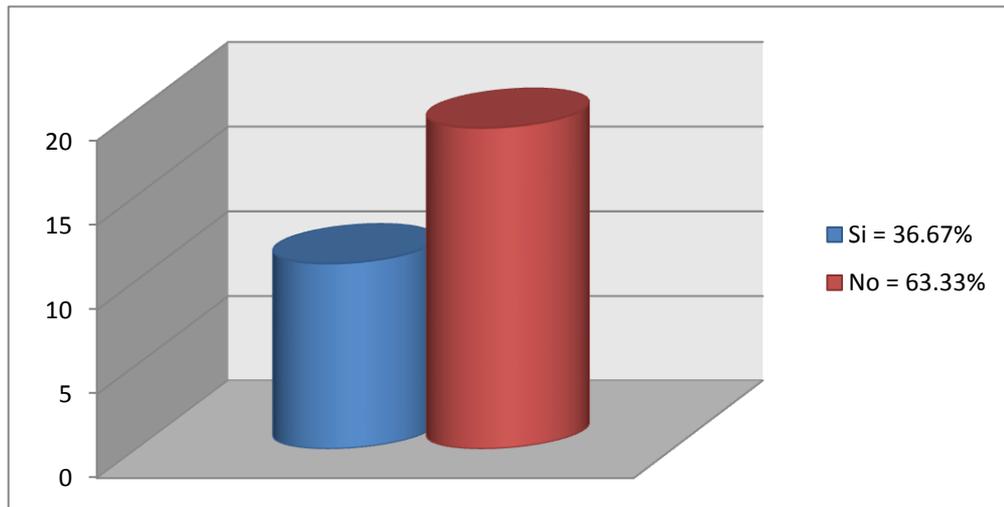


Figura 1-22: Resultado de la pregunta 7

Pregunta 8: De ser afirmativa su respuesta anterior, dichos conocimientos adquiridos fueron:

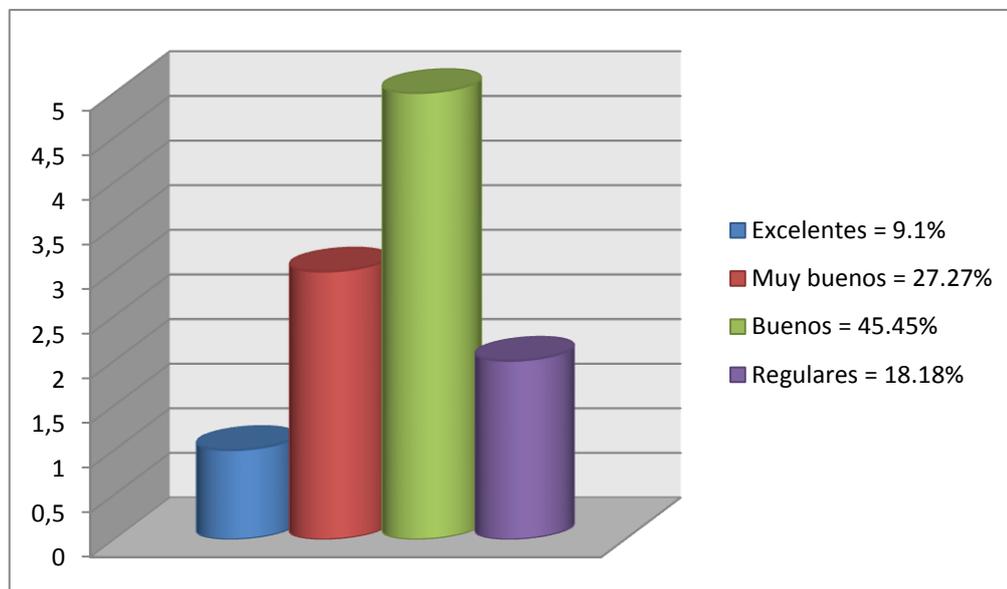


Figura 1-23 : Resultado de la pregunta 8

Pregunta 9: ¿Le interesaría participar en un curso de capacitación en Transmisiones Automáticas ofertado por la Universidad del Azuay?

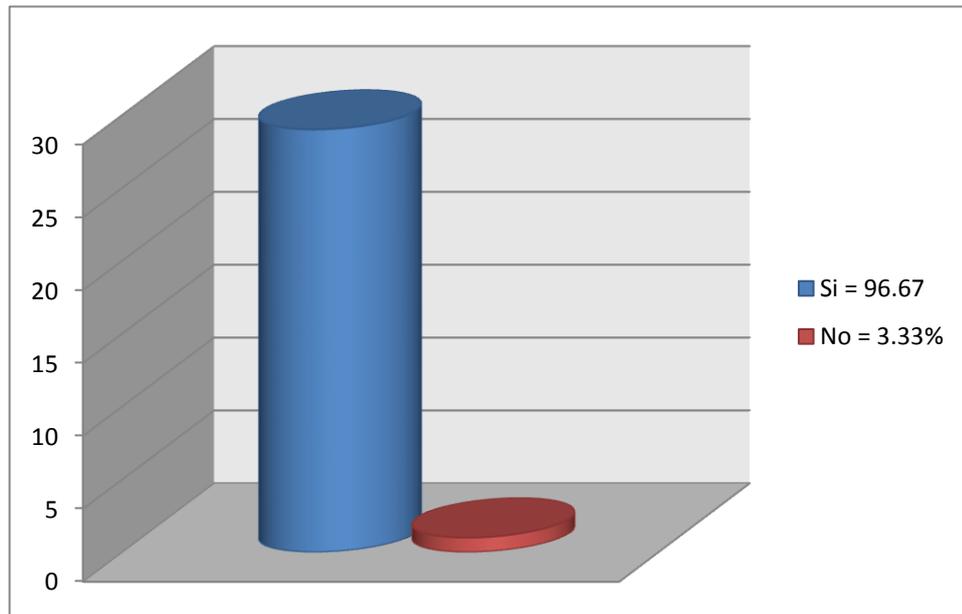


Figura 1-24: Resultado de la pregunta 9

Pregunta 10: De ser afirmativa su respuesta anterior, en qué tipo de jornada tuviese disponibilidad

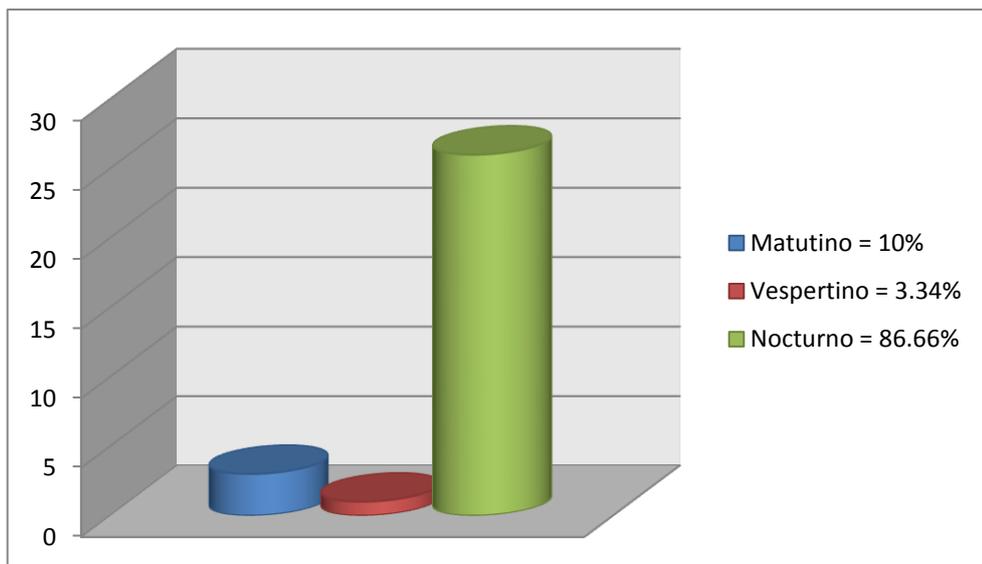


Figura 1-25: Resultado de la pregunta 10

Pregunta 11: Si se abordaran los siguientes temas, cuál de ellos le interesaría profundizar:

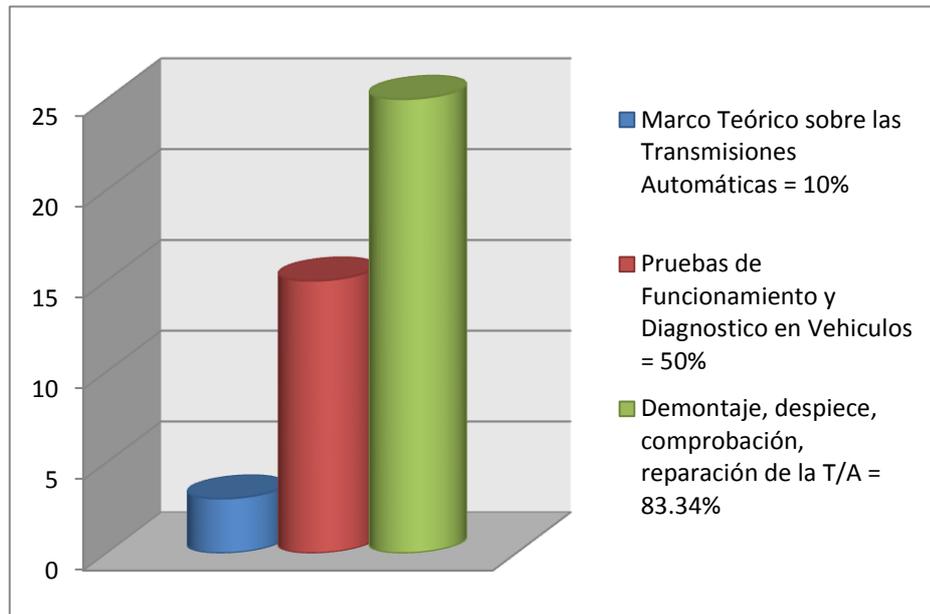


Figura 1-26: Resultado de la pregunta 11

Pregunta 12: Si la capacitación dependería del costo, hasta que valor estaría dispuesto a invertir:

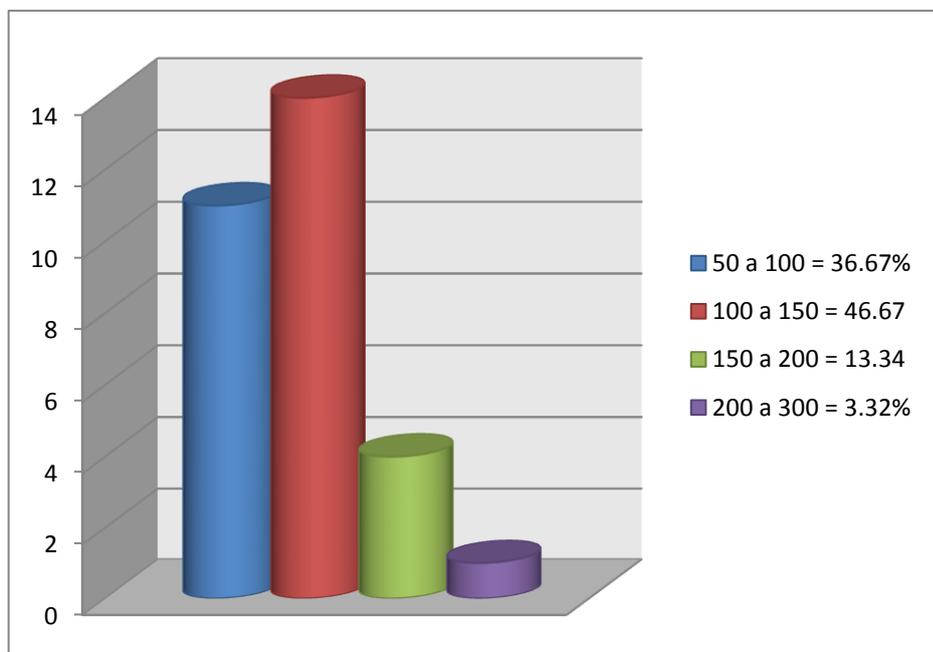


Figura 1-27: Resultado de la pregunta 12

Pregunta 13: ¿Considera necesario que se den capacitaciones de manera más continua, con actualizaciones en los temas en Transmisiones Automáticas?

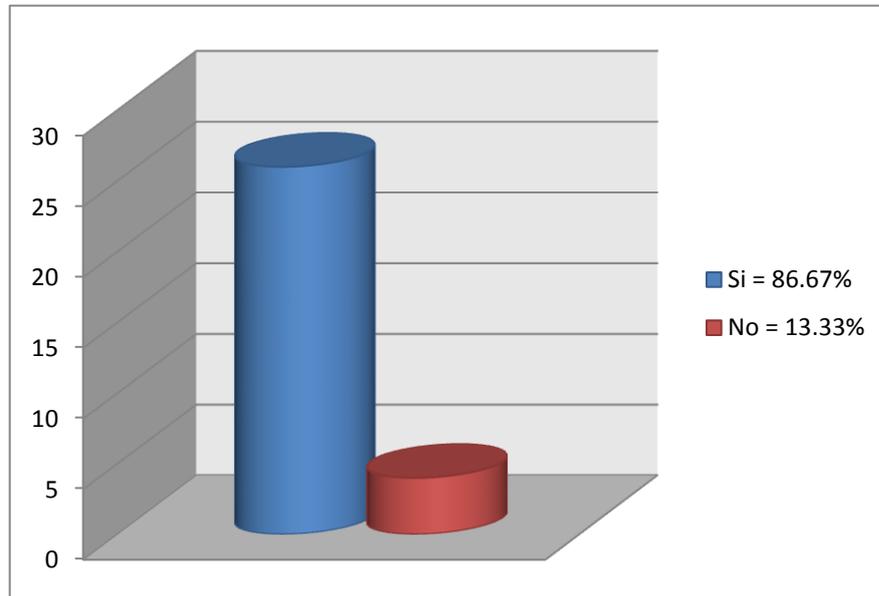


Figura 1-28: Resultado de la pregunta 12

1.10. Conclusión.

Se puede percibir mediante las encuestas realizadas, que existe un gran número de personas que se muestran muy interesadas en participar en un curso de capacitación en transmisiones automáticas. En la pregunta realizada a los estudiantes, referente al haber recibido algún tipo de instrucción durante su preparación, fue notoria la respuesta "Si"= 91.67%, frente a un "No"= 8.33%, pero en la pregunta siguiente, la cual trata del grado de conocimientos adquiridos fue: Excelente=0%, Muy bueno=23.33%, Bueno=25.01% y Regulares=43.33%, esto nos deja claro que los conocimientos que tienen los estudiantes en transmisiones automáticas es muy básico.

En cuanto a los técnicos el medio en al preguntarles si han recibido algún tipo de instrucción acerca de transmisiones automáticas, un 63.33% respondió que "No" y un 36.67% respondió que "Si". Del 36.67% que respondió que "Si", afirman que los conocimientos adquiridos fueron: Excelente=9.1%, Muy bueno=27.27%, Bueno=45.45%, y Regulares=18.18%.

Tanto los estudiantes, como los técnicos de nuestro medio, estuvieron de acuerdo en la pregunta referente, al interés por participar en un curso de capacitación en Transmisiones Automáticas, ya que los estudiantes respondieron "Si"= 98.33% y los técnicos del medio respondieron "Si"= 96.67%. Al observar estos resultados se puede determinar, que la acogida que tuviese la realización de un curso de capacitación en reparación de transmisiones automáticas electrohidráulicas fuese notoria.

Se resalta que la mayoría disponen de tiempo libre en un horario nocturno, lo que facilitaría la realización del curso, ya que en los horarios matutinos y vespertinos generalmente se trabaja o estudia. Sobre el marco legal, la obtención de los permisos locales correspondientes para funcionamiento de un centro de capacitación, ha mejorado con el pasar del tiempo, lo que supone un ahorro del mismo, es decir, que ahora se deben reunir todos los requisitos y presentarlos en una solo lugar, lo que se lo llama trámite de

ventanilla única. Se puede notar que no existen muchas dificultades para obtener el respectivo permiso de funcionamiento.

Para la infraestructura del centro de capacitación, en primer lugar se ve reflejado que su costo llega a ser muy elevado, pero como se indico, esa inversión de capital fuese invertida por una institución grande, en la segunda parte, se redujo el tamaño de la infraestructura llegando a una cantidad de inversión de capital en promedio aceptable, para un técnico que desease empezar un negocio como tal

En este punto podemos recalcar que, según la valoración de los resultados de las encuestas, si es factible la creación de un Centro de Capacitación, al existir un nivel alto de aceptación dentro de nuestro medio. Finalmente, los costos de las herramientas son los existentes en nuestra ciudad, al analizar las mismas, se hizo una referencia a las herramientas que en verdad se necesiten para arrancar con este tipo de Centro de Capacitación. La única manera de reducir costos en lo que a herramientas se refiere, es haciendo un estudio de mercado en el exterior, y así comparar precios e inclinarnos por el mejor postor.

CAPITULO II

CAPITULO II: DIALÉCTICA Y METODOLOGÍA.

2.1. Introducción.

En el siguiente capítulo se ilustrará el contenido teórico en cuanto a las transmisiones automáticas, su historia y el por qué un automóvil necesita de la misma, se profundizará en el estudio de sus componentes y el funcionamiento de los mismos. En el documento se mostrara los pasos que un técnico debe seguir y las pruebas a realizar para tener una idea de las posibles fallas que pudiese tener una Transmisión Automática.

Se presentará una guía práctica en el desarmado, reparación y armado de una Transmisión Automática, esta guía será desarrollada de una manera general. También se establecerá una prueba de diagnóstico en cuanto a la temática de Transmisión Automática, la misma que será utilizada al iniciar el curso de capacitación sobre dicho tema. Finalmente se ilustrará, el diseño y la ejecución de utillaje para las transmisiones automáticas, el cual será, 4 bancos para el armado y desarmado de las transmisiones.

2.2. Marco Teórico sobre las Transmisiones Automáticas.

2.2.1. Historia de las Transmisiones Automáticas.

“Hasta mediados de los años 70, el tipo de transmisión más común fue el de tipo manual, pero a comienzos de 1977 el número de transmisiones automáticas fue en aumento, por ejemplo en Toyota fue introducido al mercado el modelo “CROW”, uno de los primeros vehículos con transmisión automática y ser construidos en serie. En la actualidad, se encuentran transmisiones automáticas con 4WD (tracción en las cuatro ruedas) en Vehículos y Camionetas.

Las Transmisiones Automáticas se pueden dividir en dos tipos, los mismos difieren en el uso de los sistemas de control de cambio y sincronización de enclavamiento. La transmisión de control Hidráulico total, y la controlada electrónicamente la cual posee una Unidad Electrónica Computarizada (ECU) para su control.

La transmisión controlada electrónicamente incluye funciones de diagnóstico y seguridad, además del control de cambios y sincronización de enclavamiento, se le conoce con el nombre de ECT (Electrónica Controlada Transmisión)³.

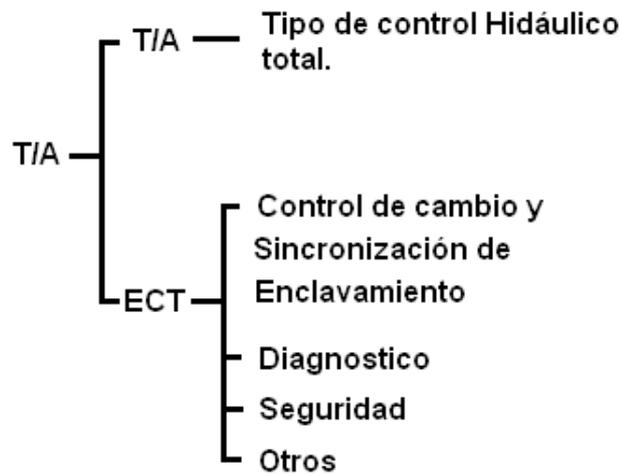


Figura 2-1: Tipos de transmisiones

Fuente: Alonso, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado.

2.2.2. ¿Por qué los automóviles necesitan una caja de cambio de velocidades?

La potencia y el par desarrollado por los motores térmicos varían en función del régimen de giro. Normalmente el mayor par motor se obtiene a un régimen inferior al de la mayor potencia. La potencia de un motor varía fundamentalmente con el régimen. En la figura que ilustraremos a continuación se representan las curvas características de potencia y par motor en función del régimen de giro. Se observa que el par motor máximo

³ Alonso, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado.

es obtenido a 3000 rpm, mientras que la potencia máxima obtenida es a 5400 rpm.

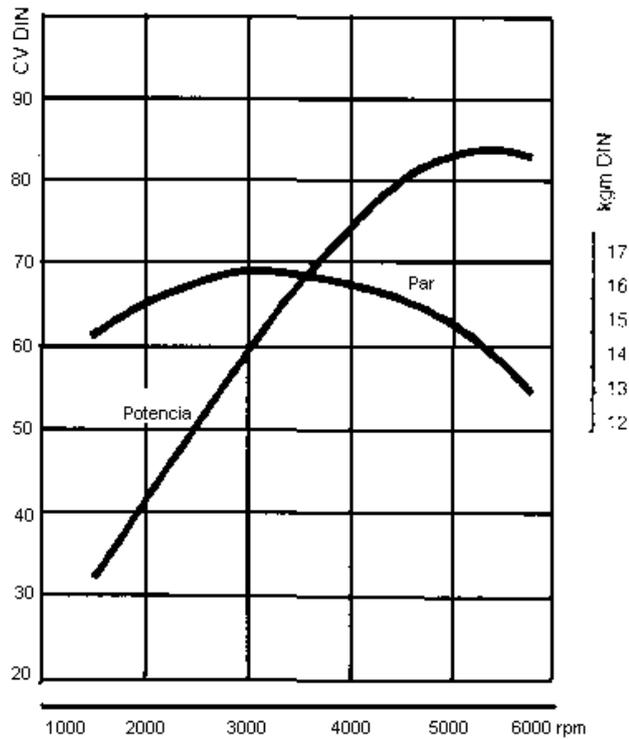


Figura 2-2: Potencia-Par

Fuente: Arias Paz, Manuel, Manual de Automóviles.

Si el motor está trabajando en el intervalo fijado por esas dos velocidades de giro y aumenta la resistencia a vencer en la marcha del vehículo (ejemplo: subir una pendiente), se provoca una disminución en la velocidad de régimen, pero también un aumento en el par motor desarrollado. Esto lleva a una nueva condición de equilibrio el cual es un régimen más bajo, por lo tanto el funcionamiento del motor es estable en el intervalo 3000-5400 rpm.

El límite inferior de estabilidad de este motor es de 3000 rpm. Si el motor está trabajando a un régimen inferior y aumenta la resistencia a vencer en la marcha del vehículo, el régimen del motor cae, esto hará que disminuya el par y la potencia desarrollados. Por lo tanto él motor se irá desacelerando poco a poco hasta calarse. Resulta evidente que hay que conseguir que el motor trabaje en el intervalo de velocidades estables, independientemente de la resistencia encontrada por el vehículo durante la marcha.

La caja de velocidades es el medio para conseguir dicho fundamento: es un transformador de velocidad y par motor que altera par motor y velocidad de régimen, pero respetando el producto de ambas (la potencia se conserva si despreciamos las pérdidas). Como un ejemplo, en la figura se ilustra una relación de radios, la cual es de 3 a 1:

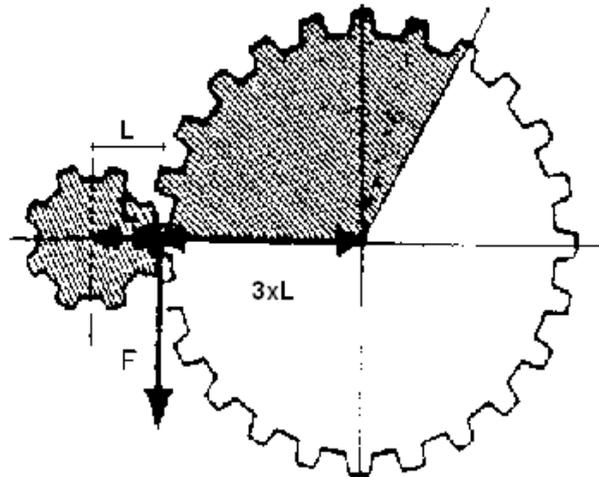


Figura 2-3: Relación de transmisión

Fuente: Alonso, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado.

Esta posibilidad se aprovecha para transformar el par proporcionado por el motor, que es prácticamente constante en el intervalo de funcionamiento estable, en otro par mayor capaz de vencer la resistencia que se oponga a la marcha del vehículo. Para ello se montan entre el árbol motor y el eje de ruedas, parejas de engranajes con distintas relaciones de transmisión, de manera que quedan acopladas las parejas de piñones más apropiadas a cada una de las condiciones de marcha del vehículo.

“La relación más corta de una caja de velocidades ha de ser tal, que el par motor resulte multiplicado lo suficiente para que el vehículo:

- 1.- *Supere una pendiente determinada, de un 25% generalmente.*
- 2.- *Sea capaz de arrancar en una rampa del 15% con una aceleración de $0.5m/s^2$ ”*

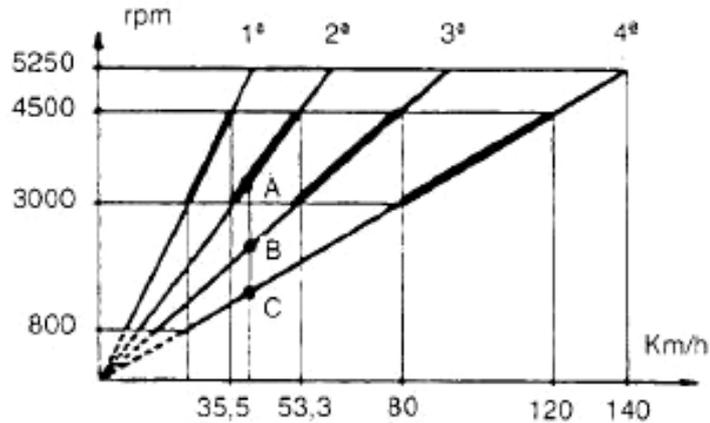


Figura 2-4: Potencia-Par

Fuente: Alonso, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado.

2.2.3. ¿Qué es una Transmisión Automática?

Cuando se conduce un vehículo con una transmisión manual la palanca de cambios es usada en un cambio ascendente cuando el pedal del acelerador es pisado a fin de aumentar la velocidad del vehículo. Cuando se está conduciendo cuesta abajo o cuando el motor no tiene la suficiente potencia para subir una pendiente en un engranaje corriente, la transmisión es cambiada a una relación de cambio más bajo.

Por esas razones, es necesario que el conductor este pendiente de la carga del motor y la velocidad del vehículo y debe realizar los cambios de acuerdo a estas condiciones. Con una transmisión automática este tipo de juicios por el conductor es innecesario, así como también la realización de los cambios, ya que efectúa los cambios ascendentes o descendentes de acuerdo al engranaje más apropiado, figura 2-5, realizándolos automáticamente en el tiempo más adecuado para la carga del motor y la velocidad del vehículo.

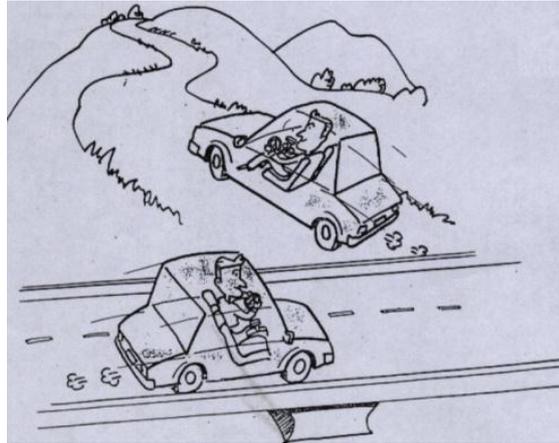


Figura 2-5: Tipos de transmisiones

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernnay.

2.2.4. Ventajas de la transmisión automática.

Comparándola con la transmisión manual la transmisión automática tiene las siguientes ventajas:

- Reduce la fatiga del conductor eliminando la necesidad de la operación del embrague y el cambio constante de engranajes.
- Efectúa el cambio de engranajes de una manera automática y suave a las velocidades apropiadas para las condiciones de conducción liberando de este modo al conductor de la necesidad de controlar las técnicas de conducción difíciles y problemas tales como la operación del embrague.
- Evita que el motor y la línea de impulsión se sobrecarguen, ya que estos son conectados hidráulicamente (por medio del convertidor de par) y no mecánicamente.

2.2.5. Tipos de transmisiones Automáticas.

Las transmisiones automáticas pueden dividirse básicamente en dos tipos, las que son utilizadas en vehículos F.F. (Motor delantero tracción en las ruedas delanteras) y las usadas en los vehículos F.R. (Motor delantero tracción en las ruedas traseras).

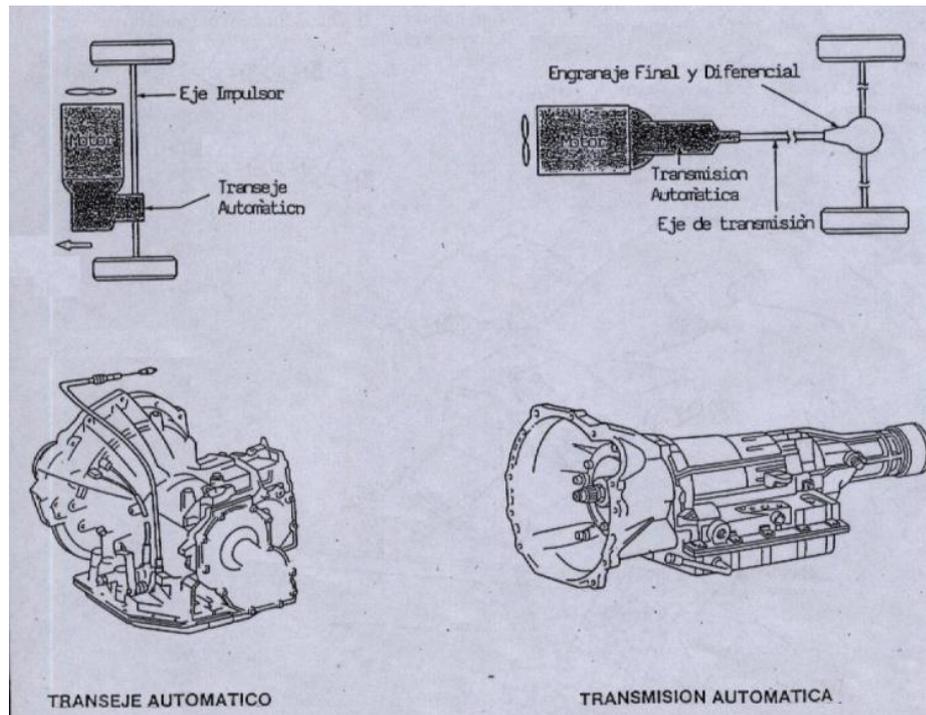


Figura 2-6: Tipos de transmisiones automáticas

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

Las transmisiones usadas en vehículos FF son diseños más compactos que las utilizadas en los vehículos FR por lo que están montadas en el compartimento del motor. Las transmisiones para vehículos FR tienen una unidad de impulsión final (Diferencial) montado externamente, y las transmisiones para vehículos FF tienen su unidad de impulsión final interna. El tipo de transmisión automática usada en vehículos FF son llamadas transejes.

2.2.6. Fluido para transmisiones Automáticas.

En la lubricación de las transmisiones automáticas se usa un aceite mineral especial a base de petróleo de alto grado, mezclado con varios aditivos especiales. Este aceite es llamado fluido para transmisiones automáticas (Abreviado "ATF"), esto es para diferenciarlo de otro tipo de aceite. En las transmisiones automáticas se debe usar siempre el tipo de ATF especificado por el fabricante.

El uso de un ATF no especificado o el uso de un ATF mezclado con otro no especificado, disminuirá el rendimiento de la transmisión automática. Para asegurar el funcionamiento correcto de la transmisión automática el nivel del fluido también es importante. Use la varilla de aceite para la inspección del nivel, asegúrese de que el motor este marchando al ralentí y que el ATF está a una temperatura normal de operación.

a.) Función del ATF.

- Transmisión de torque en el convertidor de torsión.
- Control del sistema de control hidráulico a demás de la operación del freno y el embrague en la sección de la transmisión.
- Lubricación de los engranajes planetarios y otras piezas en movimiento.
- Enfriamiento de las piezas en movimiento.

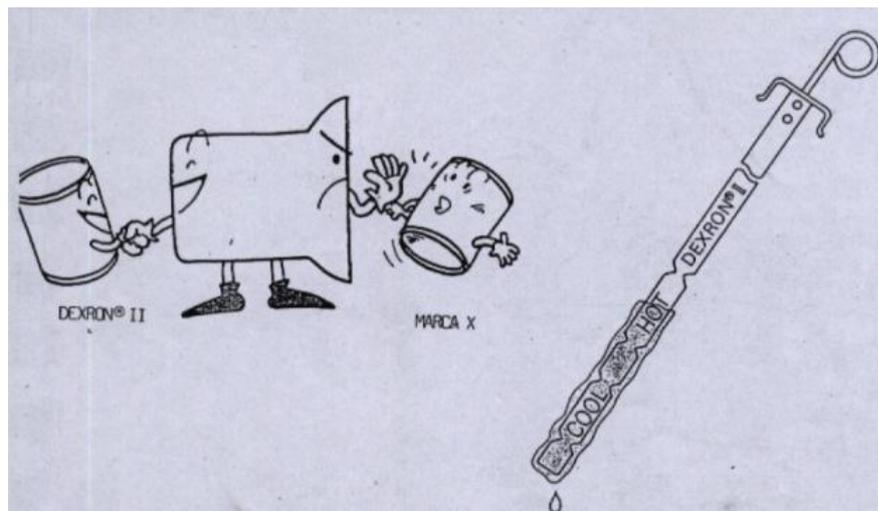


Figura 2-7: Función del ATF

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

Como una referencia se puede decir que en el grupo Toyota en las transmisiones automáticas para vehículos con 2WD (tracción en las dos ruedas) de una manera general se usa el ATF DEXTRON V, y para los vehículos con 4WD (tracción en las cuatro ruedas) se utiliza el ATF Tipo-T.

2.2.7. Convertidor de Torsión.

a.) Generalidades.

El convertidor de Torsión transmite y multiplica el torque del motor usando como medio el fluido de la transmisión. El convertidor de torsión consta de una bomba de impulsión, que es impulsada por el cigüeñal, el rodete de turbina que está conectada al eje de entrada de la transmisión, el estator que está fijado a la caja de la transmisión mediante el embrague unidireccional, el eje del estator y la caja del convertidor en el cual están contenidos todos estos componentes. El convertidor de torsión está lleno con fluido de transmisión automática el cual es suministrado por la bomba de aceite. Este fluido es lanzado fuera de la bomba de impulsión como un poderoso flujo que hace girar el rodete de la turbina.

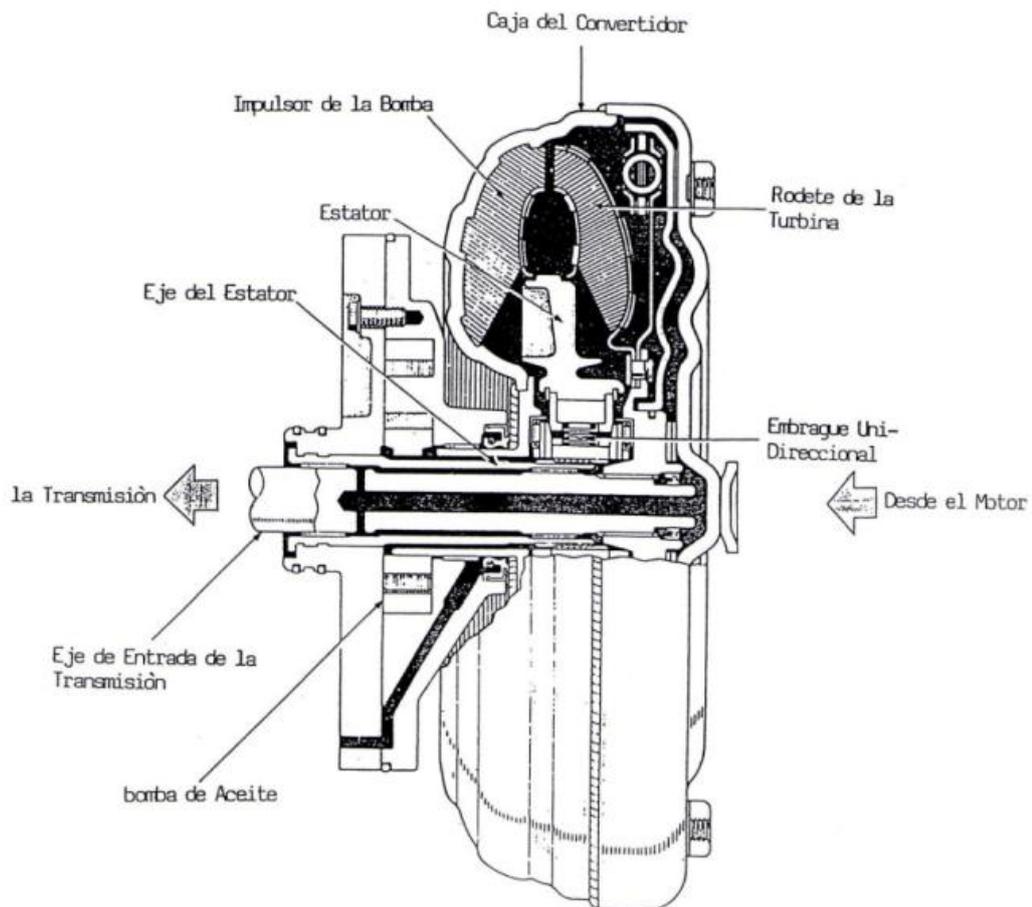


Figura 2-8: Convertidor de Torsión

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

b.) Impulsor de la Bomba.

El impulsor de la bomba está integrado en la caja de convertidor, en su interior hay muchas paletas curvas montadas radialmente, un anillo guía está instalado en el reborde interior de las paletas para proveer una trayectoria para la suave circulación del fluido.

La caja del convertidor está conectada al cigüeñal mediante la placa impulsora. El impulsor de la bomba está conectado al cigüeñal y gira con este en todo momento.

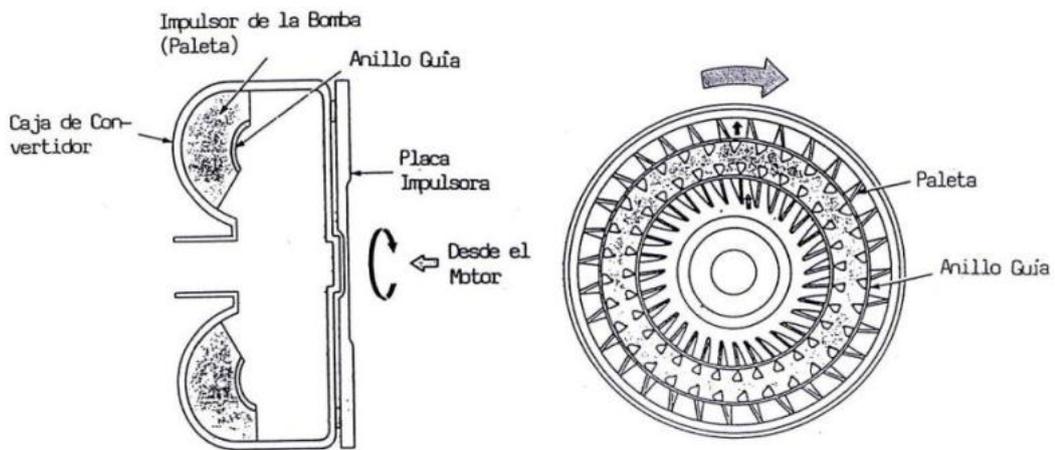


Figura 2-9: Impulsor de la Bomba

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

c.) Rodete de la Turbina.

En el rodete de la turbina se ha instalado muchas paletas de la misma manera que en el impulsor de la bomba. La dirección de la curvatura es opuesta al de las paletas del impulsor de la bomba. El rodete de la turbina está instalado en el eje de entrada de la transmisión de manera que sus paletas se oponen a las paletas del impulsor de la bomba con una holgura muy pequeña entre ellas. “El rodete de la turbina está conectada al eje de entrada de la transmisión y gira con este cuando el vehículo se está en movimiento con las transmisión en el rango D, 2, L ó R. Sin embargo, esto impide que gire cuando el vehículo está parado con la transmisión en el rango D, 2, L ó R y éste gira libremente con la rotación del impulsor de la bomba cuando la transmisión cuando la transmisión esta en el rango P o N.”

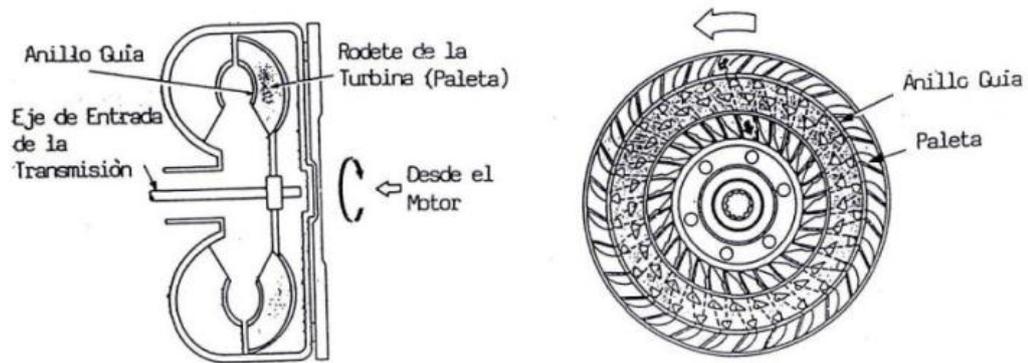


Figura 2-10: Rodete de la Turbina

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

d.) Estator.

El estator está situado entre el impulsor de la bomba y el rodete de la turbina. Este está montado en el eje del estator, el cual se ha fijado a la caja de la transmisión mediante un embrague unidireccional. Las paletas del estator retienen el fluido como en las hojas del rodete de la turbina, volviendo a dirigir de forma que este golpea la parte posterior de las paletas del impulsor de la bomba, entregando al impulsor una fuerza adicional de reforzamiento.

El embrague unidireccional permite que el estator gire en la misma dirección que el cigüeñal del motor. Sin embrago si el estator intenta rotar en dirección inversa el embrague unidireccional bloquea el estator para evitar su rotación. Por lo tanto el estator es girado o bloqueado dependiendo de la dirección desde la cual el líquido golpea contra las paletas.

e.) Transmisión de Potencia.

Cuando el cigüeñal del motor acciona el impulsor de la bomba, el líquido que se encuentra en él, gira en la su misma dirección. Cuando la velocidad del impulsor de la bomba aumenta, la fuerza centrífuga hace que el líquido empiece a circular hacia la parte exterior a partir de su parte central, a lo largo de las superficies de las paletas y de la superficie interior del mismo. Como la velocidad del impulsor de la bomba aumenta adicionalmente, el fluido es forzado a salir del impulsor de la bomba.

El fluido golpea las paletas del rodete de la turbina causando que el rodete empiece a girar en la misma dirección que el impulsor de la bomba. Una vez que el líquido ha disipado su energía contra las paletas del rodete de la turbina, circula hacia adentro a lo largo de las paletas del rodete de la turbina. Cuando alcanza el interior, la superficie curvada interior del rodete redirige el líquido hacia el impulsor de la bomba, con lo que el ciclo empieza de nuevo.

f.) Multiplicación del Torque.

La multiplicación del torque mediante el convertidor de par se efectúa mediante el retorno del fluido al impulsor de la bomba por medio de las paletas del estator, después de haber pasado a través del rodete de la turbina, como fue explicado anteriormente. En otras palabras, el impulsor de la bomba es girado por el torque del motor en el cual es añadido el torque del fluido que retorna del rodete de la turbina. Esto quiere decir que el impulsor de la bomba multiplica el torque original de entrada para la transmisión al rodete de la turbina.

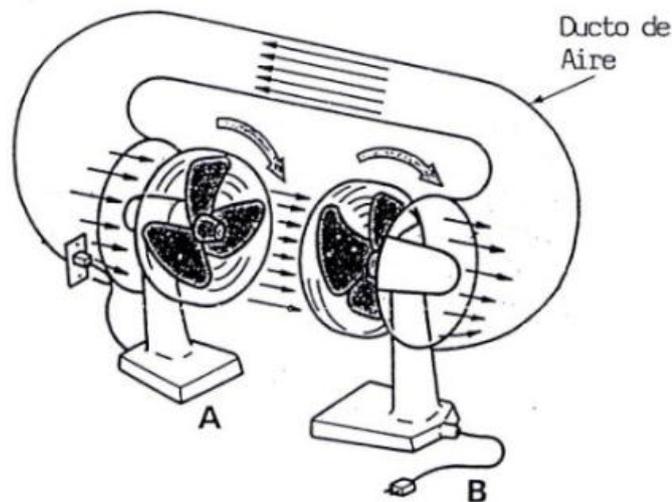


Figura 2-11: Principio de multiplicación de Torque

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

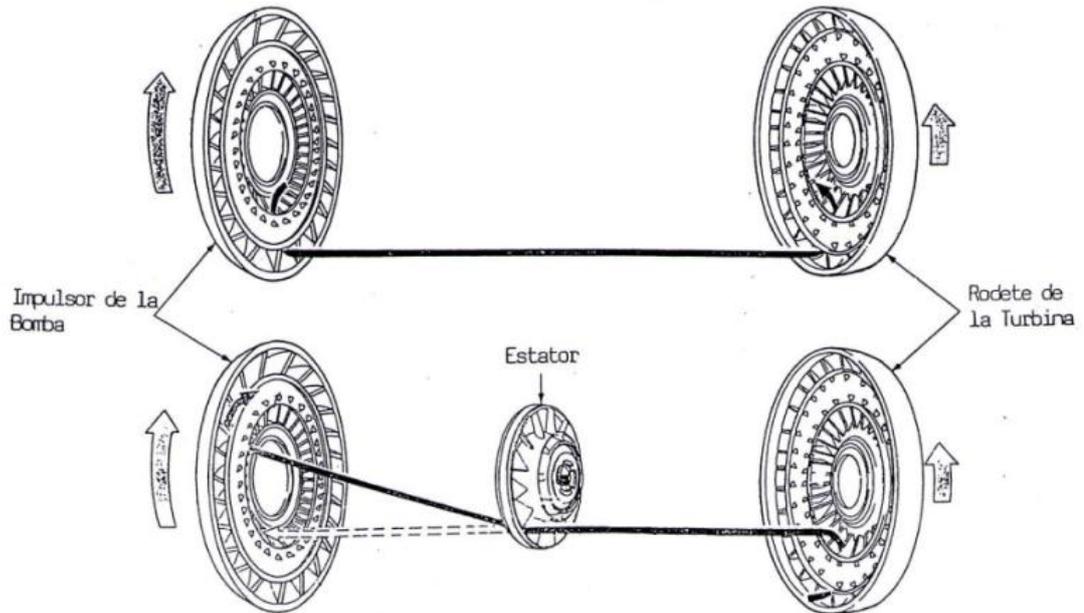


Figura 2-12: Multiplicación de Torque

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

g.) Función del Embrague Unidireccional del Estator.

Cuando el flujo del torbellino es grande.- La dirección del fluido ingresa al estator procedente del rodete de la turbina dependiendo de la diferencia de las velocidades rotacionales del impulsor de la bomba y el rodete de la turbina. Cuando esta diferencia es grande, la velocidad del fluido (flujo del torbellino) que circula a través del impulsor de la bomba y el rodete de la turbina se hace mayor, con lo que el flujo del fluido circula desde el rodete de la turbina al estator en una dirección que impide el giro del impulsor de la bomba tal como se muestra en la figura.

Aquí el fluido golpea la superficie delantera de las paletas del estator haciendo que el estator gire en dirección opuesta a la del impulsor de la bomba. Puesto que el estator está bloqueado por el embrague unidireccional, este no gira, pero sus paletas hacen que la dirección en la que el fluido circula cambie de manera que ayude a girar al impulsor de la bomba.

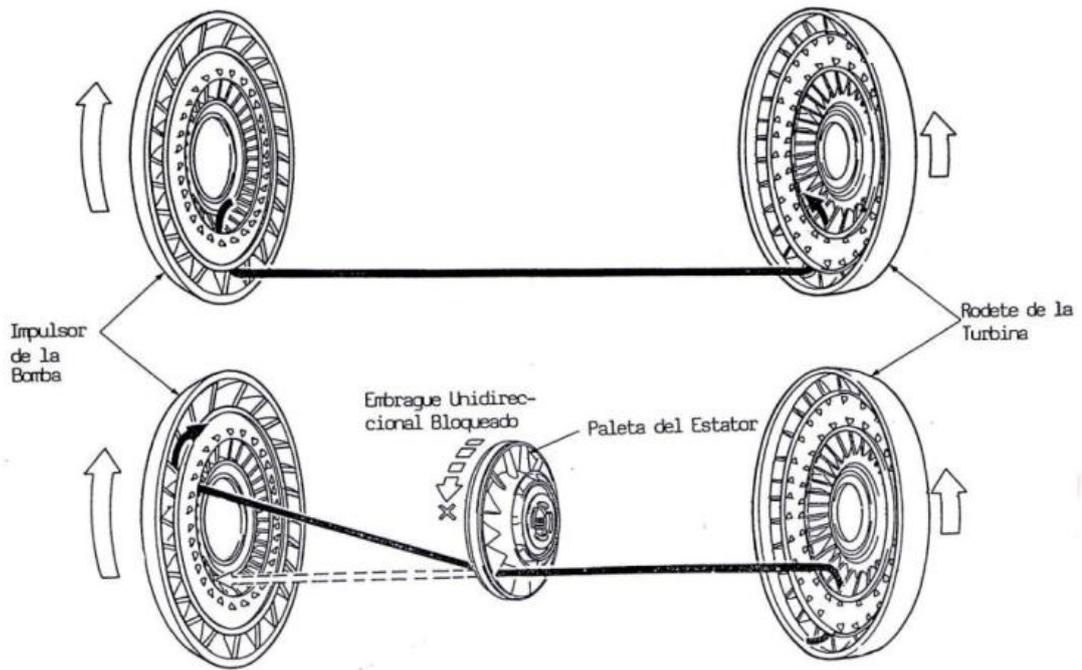


Figura 2-13: Embrague unidireccional del Estator

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

h.) Flujo de torbellino.

Es el flujo de fluido bombeado por el impulsor de la bomba, este pasa a través del rodete de la turbina y el estator, entonces regresa al impulsor de la bomba otra vez. Este flujo es más fuerte cuando la diferencia de velocidad entre el impulsor de la bomba y el rodete de la turbina es mayor, tal como cuando el vehículo comienza a desplazarse.

i.) Flujo Rotatorio.

Es el flujo dentro del convertidor de torsión y rota en la misma dirección que el convertidor de torsión. Este flujo es mayor cuando la diferencia de velocidad entre el impulsor de la bomba y el rodete de la turbina es proporcional cuando en vehículo es conducido a una velocidad constante y se hace menor en proporción a la diferencia de la velocidad entre el impulsor de la bomba y el rodete de la turbina.

2.2.8. Rendimiento del convertidor de Par.

a.) Relación de Par.

La multiplicación del torque por el convertidor de par, se hace mayor en proporción al fluido del torbellino como se menciona anteriormente. Este es máximo cuando el rodete de la turbina está parado. La operación del convertidor de torque está dividida dentro de dos rangos de operación: En rango del convertidor en el cual la multiplicación del torque toma lugar y el rango de acoplamiento en el cual ocurre la transmisión del torque simple, pero no el torque multiplicado. El punto de embrague es la línea divisora entre estos dos rangos.

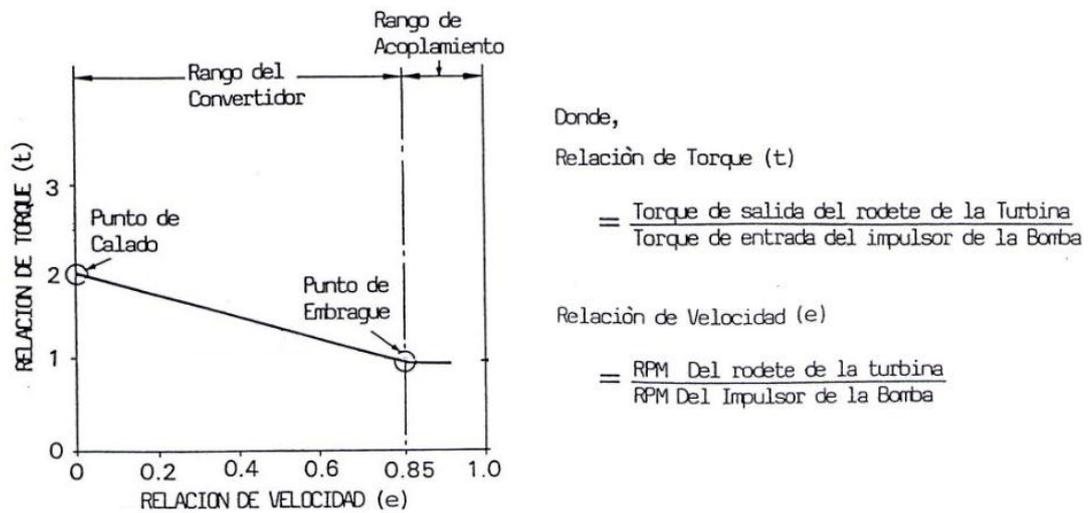


Figura 2-14: Relación de Torque-Relación de Velocidad

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

b.) Punto de Calado.

Cuando la relación de velocidad (e) es cero, esto es cuando el rodete de la turbina no está rotando (por ejemplo cuando el motor está marchando con el selector de cambios den la posición D mientras se evita el movimiento del vehículo), la diferencia entre la velocidad rotacional del impulsor de la bomba y el rodete de la turbina es maximizada.

El punto de calado se refiere al estator, cuando el rodete de la turbina esta inmóvil o cuando la relación de velocidad es cero. La relación del torque

máximo del convertidor de torsión se da en el punto de calado. Generalmente está entre un rango de 1,7 y 2,5.

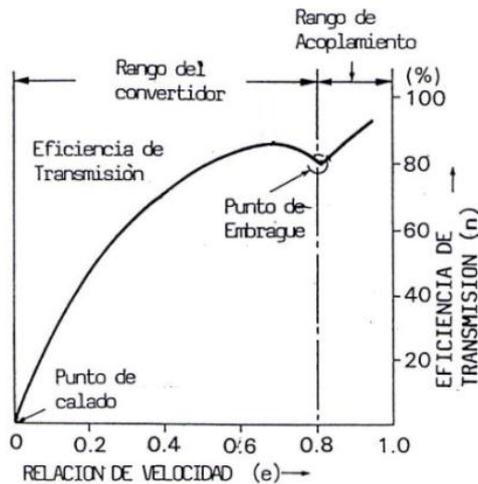
c.) Punto de Embrague.

Cuando el rodete de la turbina empieza a girar y la relación de velocidad aumenta, la diferencia rotacional entre el rodete de la turbina y el impulsor de la bomba empieza a disminuir. Cuando la relación la relación de velocidad alcanza un nivel dado, el flujo de torbellino es minimizado de modo que la relación del el torque es casi de 1:1, puesto que el fluido que esta fluyendo desde el rodete de la turbina golpea las superficies posteriores de las paletas de estator a una relación de velocidad más alta, el embrague unidireccional hace que el estator gire en la dirección de rotación del impulsor de la bomba. En otras palabras, el convertidor de torque comienza a funcionar como un acoplamiento fluido en el punto de embrague para evitar que la relación de torque caiga por debajo de 1.

d.) Eficiencia de Transmisión.

La eficiencia de transmisión del convertidor de torque indica, como la energía impartida al impulsor de la bomba es transmitida al rodete de la turbina. Aquí, la energía se refiere a la salida del motor y es proporcional a la velocidad del motor (r.p.m.) y al torque. $Potencia = K \times T \times R$ donde K es el coeficiente, T es el torque y R son las revoluciones por minuto (Figura 2-15).

En el punto de calado, el impulsor de la bomba gira pero el rodete de la turbina permanece parada. El torque máximo por lo tanto se transmite al rodete de la turbina pero la eficiencia de transmisión es cero porque el rodete de la turbina no está girando. Cuando el rodete de la turbina empieza a girar, la potencia de salida de la turbina, el cual es proporcional a las r.p.m. y al torque del impulsor de la bomba, causan un pronunciado aumento en la eficiencia de transmisión, la cual se maximiza en una relación de velocidad ligeramente antes del punto de embrague.



Donde,

$$\text{Eficiencia de Transmisión (n)} = \frac{\text{Potencia de salida del Rodete de la turbina}}{\text{Potencia de entrada del Impulsor de la Bomba}} \times 100 (\%)$$

$$= \frac{\text{Torque de salida del rodete de la turbina.}}{\text{Torque de entrada del Impulsor de la bomba}} \times \text{Relación de velocidad(e)} \times 100 (\%)$$

$$\text{Relación de Velocidad (e)} = \frac{\text{RPM del rodete de la Turbina}}{\text{RPM del impulsor de la bomba}}$$

Figura 2-15: Relación de Velocidad-Eficiencia de Transmisión

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Cherrnay.

Después del punto de máxima eficiencia, la eficiencia de transmisión empieza a caer debido a que una parte del fluido que viene desde el rodete de la turbina empieza a fluir a las superficies posteriores de las paletas del estator. En el punto de embrague, en el cual la mayor parte del fluido del rodete de la turbina golpea las superficies posteriores de las paletas del estator, el estator comienza a girar evitando una disminución adicional de la eficiencia de la transmisión y el convertidor de torsión empieza a funcionar como acoplamiento fluido.

Puesto que el torque se transmite casi a una proporción de 1:1 a un acoplamiento fluido, la eficiencia de transmisión en el rango de acoplamiento aumenta en forma lineal en proporción a la relación de velocidad. Sin embargo la circulación del fluido causa que una parte de la energía cinética del fluido se pierda cuando la temperatura aumenta debido a la fricción y a la colisión. Por lo tanto la eficiencia de transmisión del convertidor de torque no alcanza el 100%, pero generalmente se considera que esta cerca del 95%.

2.2.9. Mecanismo del Embrague de Enclavamiento.

En el rango de acoplamiento (no toma lugar la multiplicación del torque). El convertidor de torsión transmite el torque de entrada procedente del motor al a transmisión en una relación de casi 1:1. Entre el impulsor de la bomba y el

rodete de la turbina, sin embrago existe una diferencia en la velocidad rotacional de 4 a 5%. Por lo tanto el convertidor de torsión no está transmitiendo el 100% de la potencia generada por el motor a la transmisión, de modo que existe una pérdida de energía. Para evitar esto y para reducir el consumo de combustible el embrague de enclavamiento se conecta mecánicamente al impulsor de la bomba y al rodete de la turbina cuando la velocidad del vehículo es aproximadamente de 60 km/h o mayor de modo que casi el 100% de la potencia generada por el motor se transmite a la transmisión.

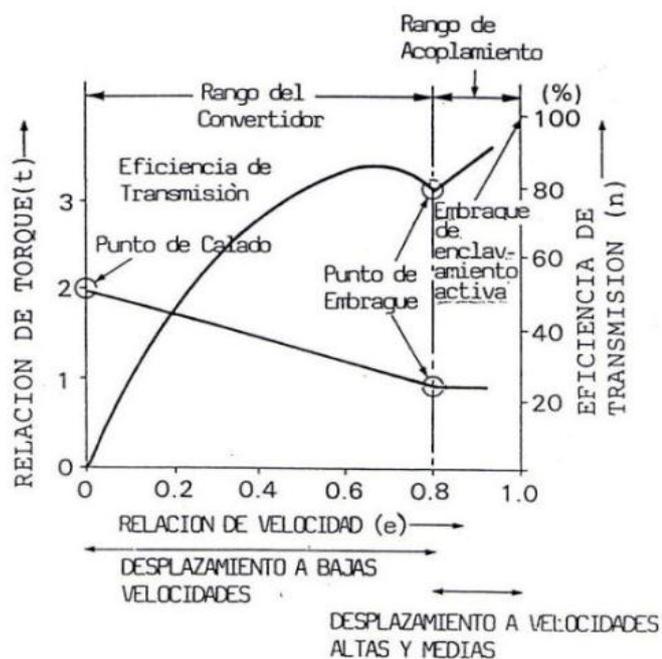


Figura 2-16: Relación de Velocidad-Eficiencia de Transmisión

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.2.10. Frenos (B1, B2 y B3).

Hay dos tipos de frenos, como se menciona en la descripción de la transmisión automática. El freno de tipo banda y el freno de tipo de discos múltiples húmedos. El freno de tipo banda se usa para el freno B1 y el freno de tipo discos múltiples húmedos se usa para los frenos B2 y B3. En algunas transmisiones automáticas el tipo de discos múltiples húmedo se usa también para el freno B1.

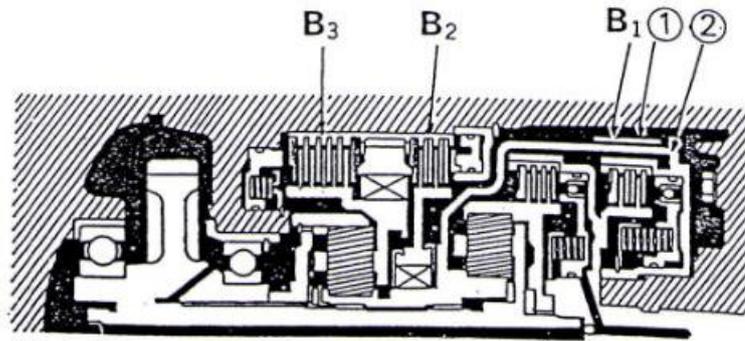


Figura 2-17: Frenos B1,B2 y B3

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernnay.

a.) Freno tipo banda (B1).

La banda del freno está bobinada alrededor de la circunferencia exterior del tambor, un extremo de esta banda está fijado a la caja de transmisión con un pasador, mientras que el otro extremo hace contacto con el pistón del freno el cual es operado por la presión hidráulica. El pistón del freno se puede mover en la varilla del pistón comprimiendo el resorte del interior, las varillas de los pistones tienen dos longitudes diferentes que son proporcionadas para habilitar la holgura entre la banda del freno y el tambor al ser ajustada. Como los discos de embrague, cuando se sustituye una banda de freno, se debe sumergir en fluido de transmisión automática durante 15 o más minutos, antes de ser instalados.

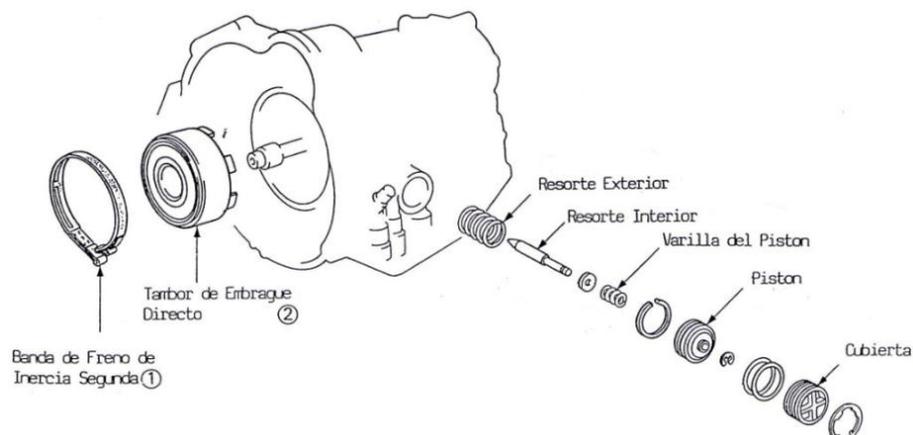


Figura 2-18: Freno de tipo banda

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernnay.

b.) Freno (B2 y B3) tipo de discos múltiples húmedos.

El freno B2 opera mediante el embrague unidireccional No1 para evitar que los engranajes solares delantero y posterior giren a la izquierda. Los discos están estriados a la guía exterior del embrague unidireccional y las placas están estriadas a la caja de la transmisión.

La guía interior del embrague unidireccional (engranajes delantero y posterior) está diseñado de forma que cuando giran a la izquierda se bloquean pero cuando giran hacia la derecha giran libremente. La función del freno B3 es la de evitar la rotación del porta satélites trabado Los discos se engranan con el cubo del freno B3 del engranaje planetario trabado. El cubo del freno B3 y el porta satélites posterior están construidos en una sola unidad y giran juntos, las placas están fijadas a la transmisión.

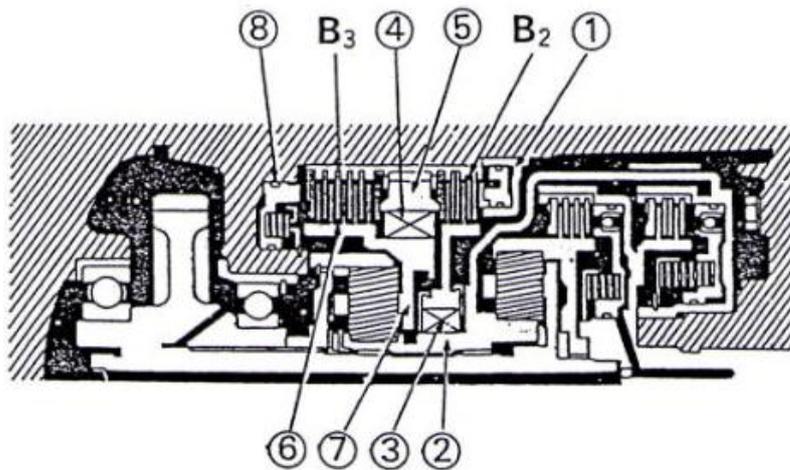


Figura 2-19: Freno (B2 y B3) tipo de discos múltiples húmedos

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

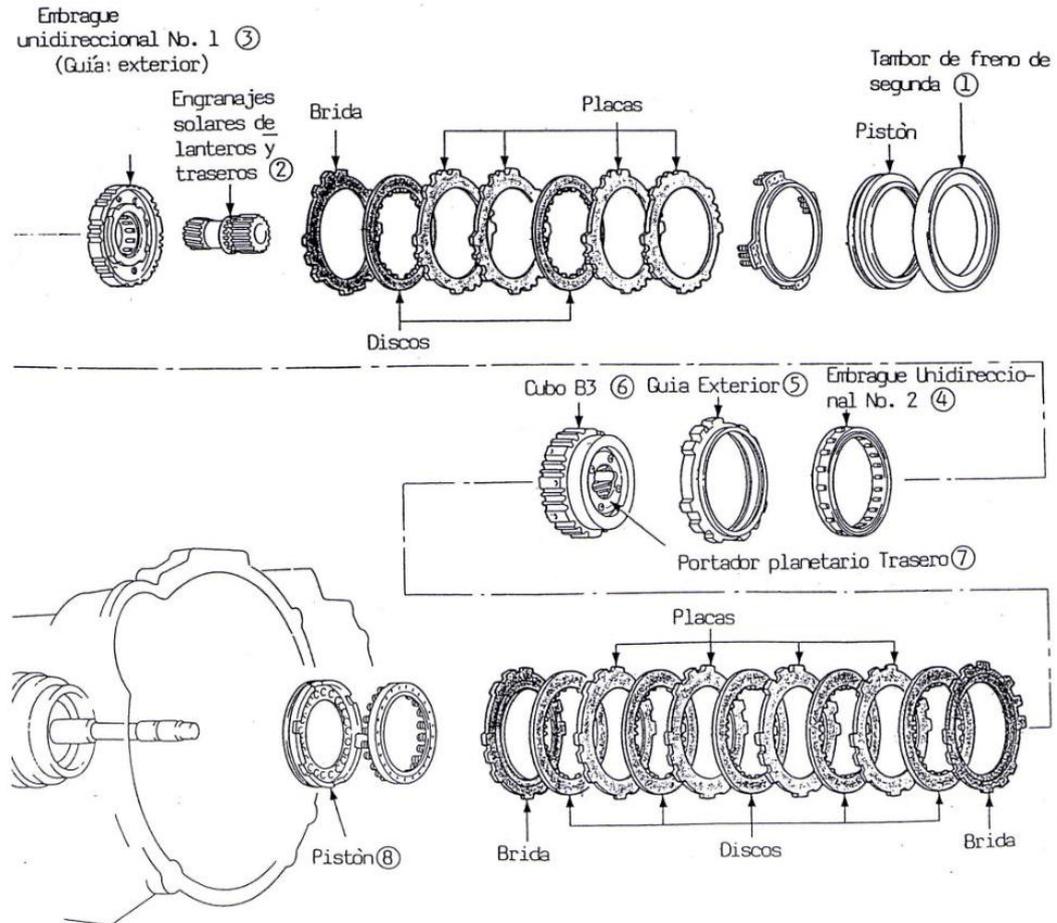


Figura 2-20: Disposición- Freno (B2 y B3) tipo de discos múltiples húmedos

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernnay.

2.2.11. Embragues Unidireccionales (F1 y F2).

El embrague unidireccional F1 funciona mediante el freno b2 para evitar que los engranajes solares delantero y posterior giren hacia la izquierda. El embrague unidireccional F2 evita que el porta satélites posterior gire hacia la izquierda.

La guía exterior del embrague unidireccional F2 está fijada a la caja, y se ha ensamblado de forma que se bloquee cuando la guía interior (porta satélites posterior) está girando hacia la izquierda y gira libremente cuando la guía interior está girando hacia la derecha.

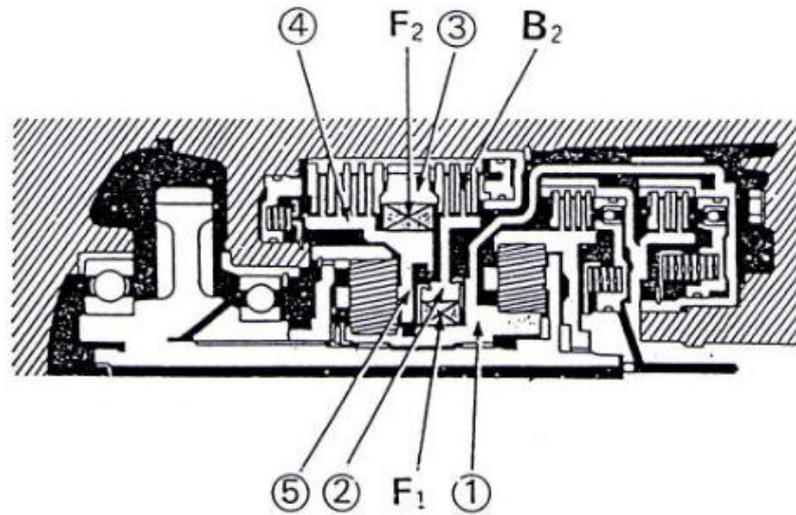


Figura 2-21: Embragues Unidireccionales (F1 y F2)

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

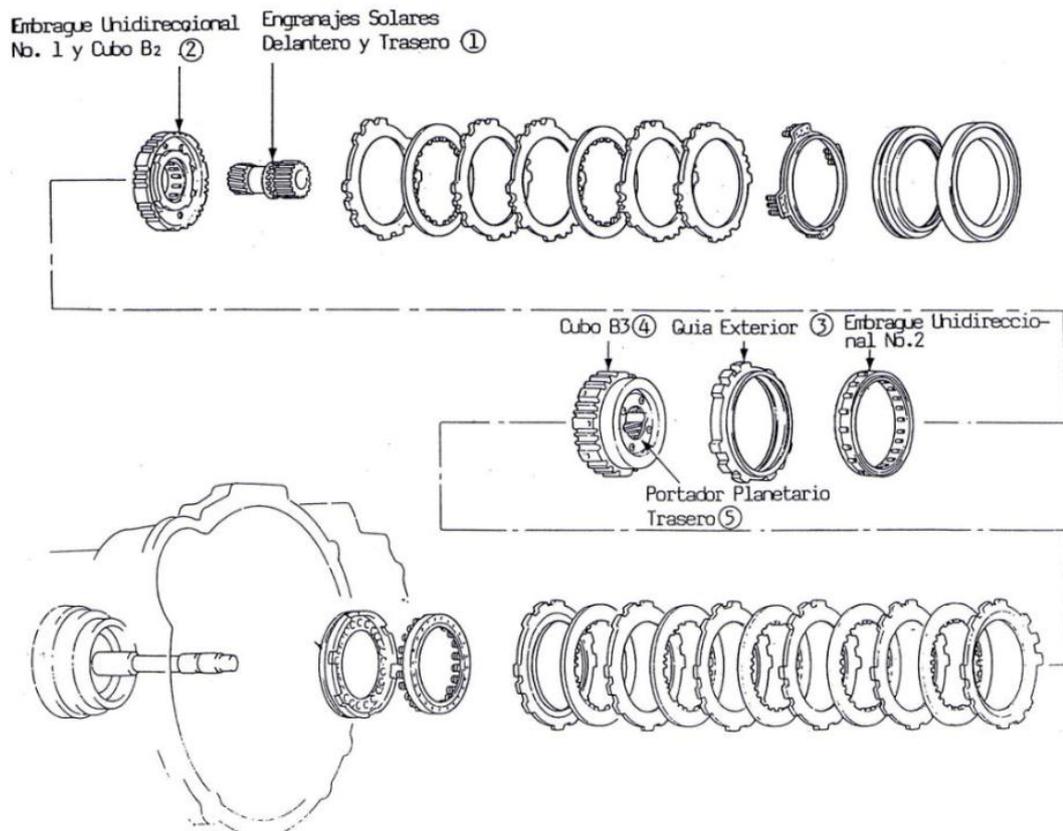


Figura 2-22: Disposición-Embragues Unidireccionales (F1 y F2)

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.2.12. Engranajes Planetarios.

a.) Operación.

Un tren de engranajes planetarios consiste de tres tipos de engranajes: Una corona, un engranaje solar o planetario, y piñones planetarios o satélites, un porta planetario o porta satélite en el cual van montados los ejes de los piñones planetarios o satélites.

Cualquiera de ellos, la corona, el engranaje solar o el porta planetarios es bloqueado con los otros engranajes actuando como el eje de entrada y el eje de salida realizando así la multiplicación, desmultiplicación o moverse en sentido contrario.

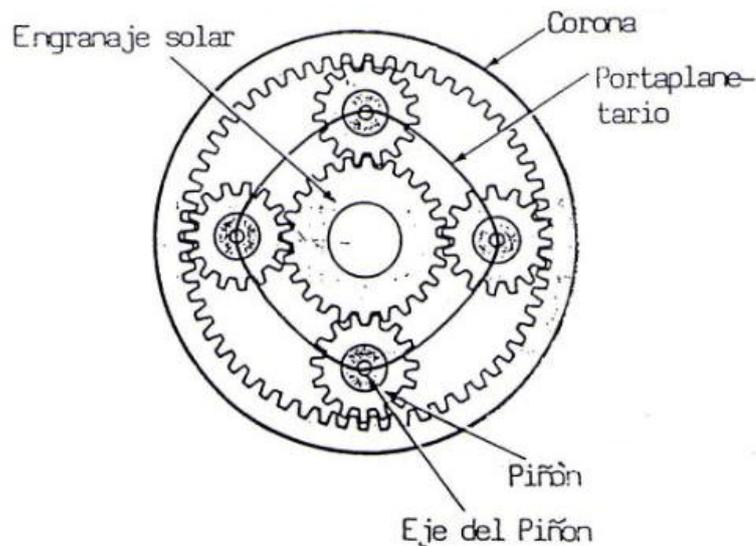


Figura 2-23: Operación. del Tren Epicycloidal

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.2.13. Velocidad y sentido de giro.

La velocidad y sentido de giro de los engranajes planetarios pueden resumirse de la siguiente forma.

Miembro Fijo	Conductor	Conducido	Velocidad de giro	Sentido de giro
Corona	Engranaje Solar	Porta Planetario	Disminuye	Mismo sentido que el conductor
	Porta Planetario	Engranaje Solar	Aumenta	
Engranaje Solar	Corona	Porta Planetario	Disminuye	Mismo sentido que el conductor
	Porta Planetario	Corona	Aumenta	
Porta Planetario	Engranaje Solar	Corona	Disminuye	Sentido opuesto al conductor
	Corona	Engranaje Solar	Aumenta	

Tabla 2-1: Velocidad y Sentido de Giro

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.2.14. Relación de Engranajes.

La relación de engranajes del tren de engranajes planetarios está dada por la ecuación siguiente:

$$\frac{\text{Número de dientes del piñón conducido}}{\text{Número de dientes del piñón conductor}}$$

Figura 2-24: Relación de Engranajes

Fuente: Alonso, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado.

Puesto que los piñones planetarios operan siempre como engranajes neutros sus números de dientes no influyen en la relación del tren de engranajes planetarios. Por lo tanto la relación se determina por el número de dientes del porta planetario, corona y engranaje solar. Puesto que el porta planetario no es un engranaje u no tiene numero de dientes, un número imaginario de dientes es asignado al mismo. El número de dientes del porta planetario se obtiene por la siguiente ecuación:

$$Z_c = Z_R + Z_s$$

Z_c = Número de dientes del porta planetario.

Z_R = Número de dientes de la corona.

Z_s = Número de dientes del engranaje solar.

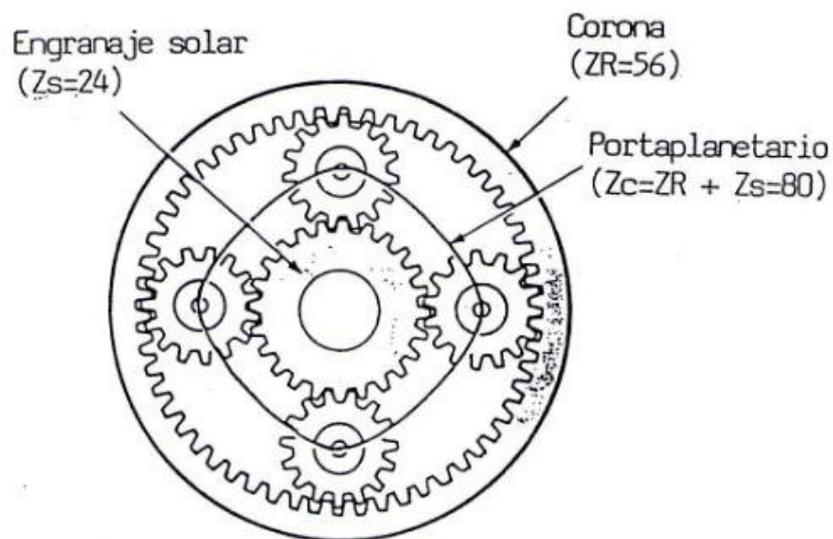


Figura 2-25: Relación de Engranajes

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Cherrnay.

Por ejemplo, suponiendo que el numero de dientes de la corona (Z_R) es de 56 y que el número de dientes del engranaje solar es de 24. Cuando el engranaje solar permanece fijo y la corona está operando como miembro impulsor, la relación se calcularía de la siguiente manera:

$$R = \frac{\text{Número de dientes del piñón conducido}}{\text{Número de dientes del piñón conductor}}$$

$$R = \frac{\text{Número de dientes del porta planetario}}{\text{Número de dientes de la corona (ZR)}}$$

$$R = \frac{ZR + Zs}{ZR} = \frac{56 + 24}{56} = \frac{80}{56}$$

R 1.429

Figura 2-26: Relación de Transmisión

Fuente: Alonso, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado.

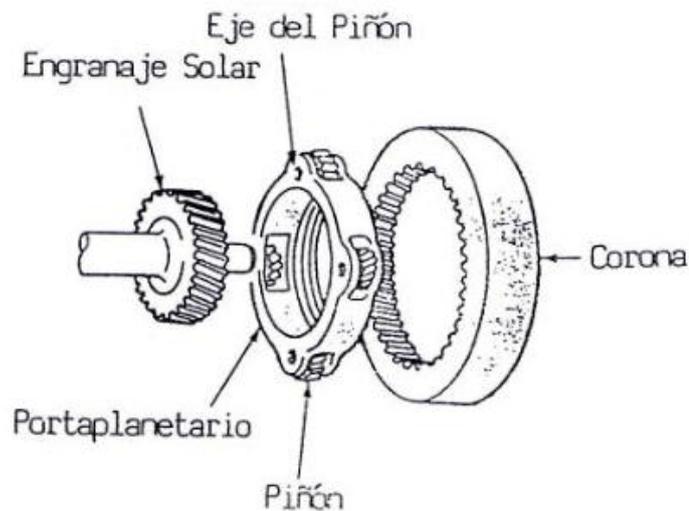


Figura 2-27: Relación de Engranajes

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.2.15. Relación de engranajes.

Las relaciones de engranajes en las transmisiones automáticas se calculan usando las fórmulas que se presentan a continuación.

Engranaje Planetario		No. De Dientes
Tren de engranajes planetarios delanteros.	Engranaje solar (A)	42
	Piñón Planetario	19
	Corona (B)	79
Tren de engranajes planetarios posteriores.	Engranaje solar (C)	33
	Piñón Planetario	23
	Corona (D)	79
Tren de engranajes planetarios de OD.	Engranaje solar (E)	33
	Piñón Planetario	23
	Corona (F)	79

Tabla 2-2: Relación de Engranajes

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

a.) Engranaje de 1ra:

$$\left\{ \frac{A + B}{B} + \left(\frac{A}{B} \times \frac{D}{C} \right) \right\}^{*3} \times 1.000^{*4} = \left\{ \frac{42 + 79}{79} + \left(\frac{42}{79} \times \frac{79}{33} \right) \right\} \times 1.000 = 2.8043$$

b.) Engranaje de 2ra:

$$\frac{A + B^{*3}}{B} \times 1.000^{*4} = \frac{42 + 79}{79} \times 1.000 = 1.5316$$

c.) Engranaje de 3ra o Directa:

$$1.000^{*3} \times 1.000^{*4} = 1.000$$

d.) Engranaje de Sobre marcha:

$$1.000^{*3} \times \frac{F}{E+F}^{*4} = 1.000 \times \frac{79}{33+79} = 0.7053$$

e.) Reversa:

$$\frac{D^{*3}}{C} \times 1.000^{*4} = \frac{79}{33} \times 1.000 = 2.3939$$

***3.-** Relación de engranajes de la unidad de engranajes planetarios de 3 velocidades.

***4.-** Relación de engranajes de la unidad de engranajes planetarios de sobre marcha.

2.2.16. Diagrama de Cambios Automáticos.

Las transmisiones automáticas realizan los cambios de engranajes automáticamente de acuerdo con la velocidad del vehículo y la carga del motor. El punto en el cual se realiza el cambio se denomina punto de cambio.

El punto de cambio es expresado a una velocidad fija del vehículo para cada modelo de vehículo con un ángulo constante de la abertura del pedal del acelerador cuando el vehículo está en marcha. Un gráfico en el cual se muestran los puntos de cambio de acuerdo con la velocidad del vehículo y la carga del motor se le llama diagrama de cambios automáticos.

Cuando se conduce el vehículo se puede detectar si la transmisión automática está defectuosa o no, de acuerdo a los puntos de cambio del diagrama de cambios automáticos. Entonces, mediante una observación cuidadosa se determina cual curva del diagrama de cambios no está de acuerdo a los cambios (1-2, 2-3, etc.), se puede estimar hasta cierto punto, cual es la causa de la avería en la transmisión automática.

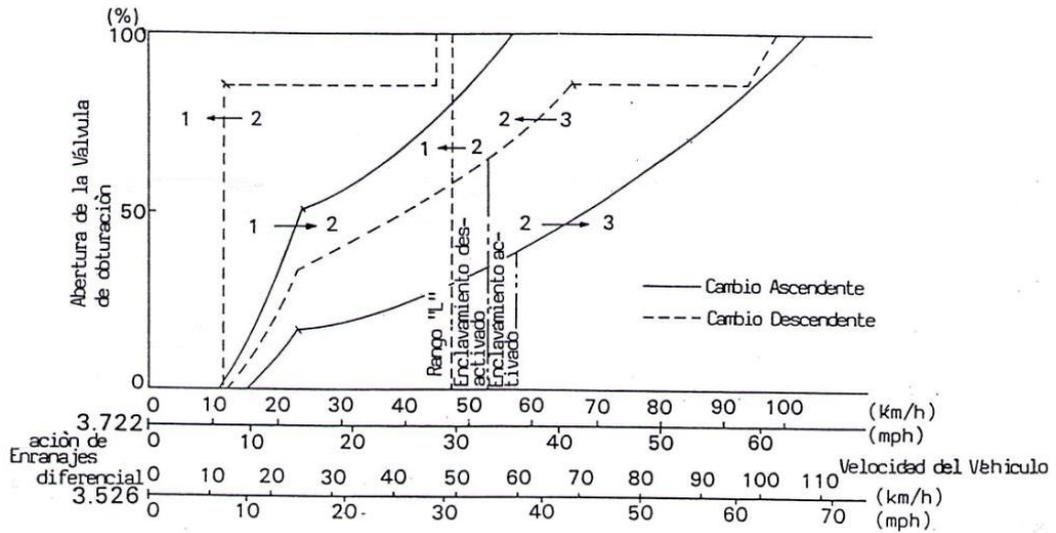


Figura 2-27: Abertura de la válvula de obturación-Velocidad del vehículo

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

Si el vehículo es arrancado manteniendo el pedal del acelerador a un ángulo constante, la transmisión realizará un cambio ascendente de una velocidad dada y continuará cambiando a otro engranaje. Cuando el vehículo comienza a subir una cuesta, empezará a ir más despacio y la transmisión cambiará automáticamente a una marcha descendente.

La velocidad en el cual la transmisión cambia a una marcha ascendente y una marcha descendente ocurre en un cierto rango, indiferente de cada engranaje. A este rango se le llama Histéresis. Histéresis es una característica de construcción en cada transmisión automática para evitar que la transmisión cambie de una marcha ascendente y descendente demasiado frecuente. El espacio entre las líneas continuas (el cual muestra la distribución de cambios ascendente) y las líneas punteadas (el cual muestra la distribución de cambios descendentes) en el diagrama de cambios automáticos es debido a esta histéresis.

2.2.17. Sistema de control Hidráulico.

a.) Generalidades.

El sistema de control hidráulico convierte la carga del motor (Angulo de la abertura de la válvula de obturación) y la velocidad del vehículo en diferentes

presiones hidráulicas, las cuales determinan la sincronización de los cambios. Este sistema consiste de una bomba de aceite, la válvula del gobernador y el cuerpo de válvulas. El engranaje impulsor de la bomba de aceite esta engranando con el impulsor de la bomba del convertidor de torsión, siempre está girando a la misma velocidad del motor. La válvula del gobernador está impulsada por el piñón impulsor y convierte la rotación (Velocidad) del eje del piñón impulsor en señales de presión hidráulica, las cuales son enviadas al cuerpo de válvulas.

El cuerpo de válvulas se asemeja a un laberinto y contiene muchos pasajes a través de los cuales circula el fluido. Muchas válvulas se han construido en estos pasajes para abrirlas y cerrarlas, enviando o cortando las “señales” de cambio hidráulico a los diferentes componentes de la unidad de engranajes planetarios.

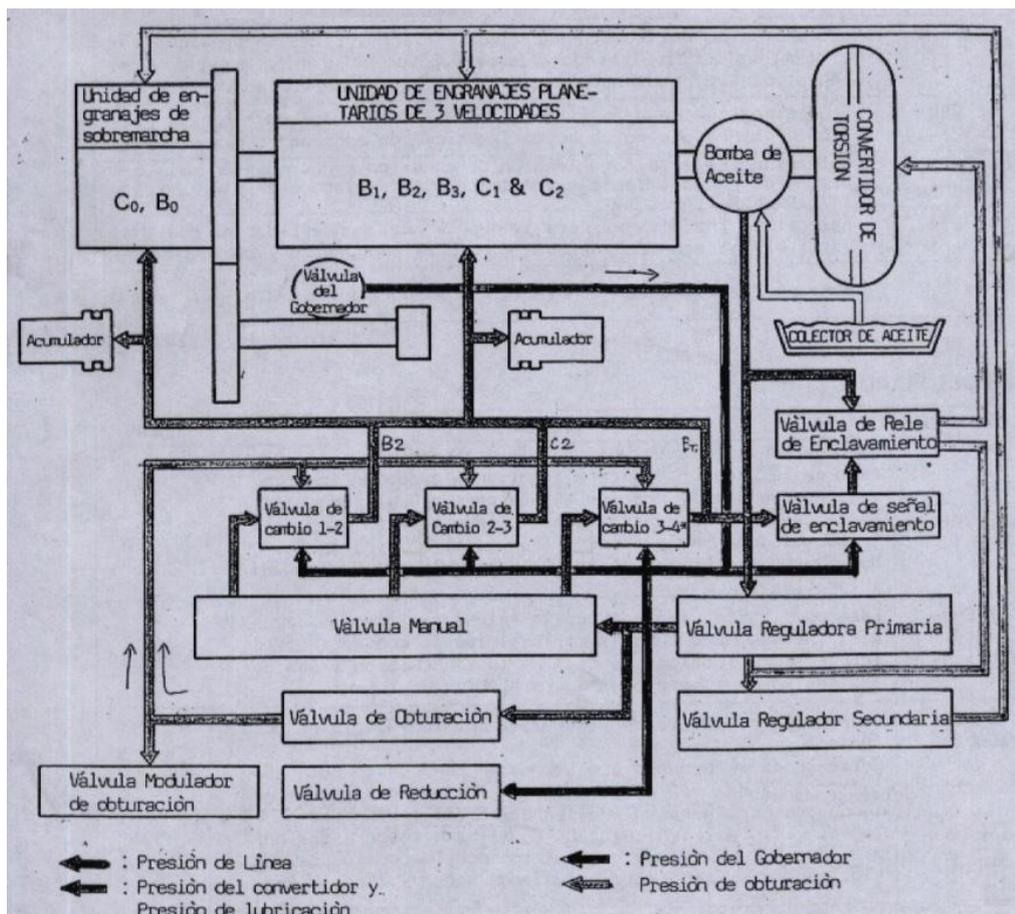


Figura 2-28: Sistema de Control Hidráulico

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Cherrnay.

b.) Función de las válvulas principales.

VÁLVULA	FUNCIÓN
Válvula Reguladora Primaria	Regula presión hidráulica generada por la bomba de aceite, creando así la presión de línea siendo la base para las diferentes presiones: Presión del gobernador, presión de lubricación, presión de obturación, etc.
Válvula Reguladora Secundaria	Crea la presión del convertidor y la presión de lubricación.
Válvula Manual	Es accionada por la palanca selectora de cambios; abre los pasajes de aceite a las válvulas apropiadas para cada engranaje.
Válvula de Obturación	Crea la presión hidráulica (Presión de Obturación) la cual está de acuerdo al ángulo del pedal de aceleración.
Válvula Moduladora de Obturación	Cuando la presión de obturación aumenta sobre una presión predeterminada, esta válvula reduce la presión de línea generada por la válvula reguladora primaria.
Válvula de Gobernador	Crea la presión hidráulica (Presión del Gobernador) la cual está de acuerdo a la velocidad del vehículo.
Válvula de Reducción	Si la presión del gobernador llega a ser mayor que la presión de obturación, esta válvula reduce la presión de obturación generada por la válvula de obturación mediante la cantidad apropiada.
Válvulas de cambio (1-2,2-3,3-4)	Selecciona los pasajes (1ra-2da),(2da-3ra) y (3ra-OD) por la presión de línea que actúa sobre la unidad de engranajes planetarios.
Válvula de señal de enclavamiento	Determina si la sincronización de conexión y desconexión del embrague de enclavamiento y transmite los resultados a la válvula de relé de enclavamiento.

Válvula de Relé de enclavamiento	Selecciona los pasajes para la presión del convertidor el cual hace girar el embrague de enclavamiento para conectarlo y desconectarlo.
Acumuladores	Reducen las sacudidas generadas cuando operan los pistones C ₀ , C ₁ , C ₂ O B ₂

Tabla 2-3: Función de las Válvulas principales

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

c.) Presiones del Fluido.

Presiones del fluido	Función	Color
Presión de línea	Es regulada por la válvula reguladora primaria, esta presión es la presión básica e importante usada en la transmisión automática, por que se usa para operar todos los embragues y frenos en la transmisión y también porque es la fuente de otras presiones (Por ejemplo, presión de gobernador, presión de obturación, etc.) usadas en la transmisión automática.	Rojo
Presión del Convertidor y Presión de lubricación	Esta presión es generada por la válvula reguladora secundaria se usa para suministrarle fluido al convertidor de torsión para lubricar la caja de transmisión y los cojinetes, etc. Y para enviar aceite al enfriador de aceite.	Amarillo
Presión de Obturación	La presión de obturación (Regulada por la válvula de obturación). Corresponde al aumento o disminución de acuerdo como es pisado el pedal del acelerador.	Azul

Presión del Gobernador	La presión del gobernador (Regulada por la válvula del gobernador) corresponde a la velocidad del vehículo. El equilibrio entre estas dos presiones es un factor determinado por los puntos de cambio, por esta razón estas presiones son muy importantes.	Verde
------------------------	--	-------

Tabla 2-4: Presiones del Fluido

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

d.) Bomba de Aceite.

La bomba de aceite está diseñada para enviar el fluido al convertidor de torsión, lubricar la unidad de engranajes planetarios y suministrar presión de operación al sistema de control hidráulico. El engranaje impulsor de la bomba es impulsado continuamente por el motor mediante el impulsor de la bomba del convertidor de torsión.

***Como una referencia.-** Cuando la batería de un vehículo con transmisión manual esta descargada, el motor puede ser arrancado empujando al vehículo. Este método sin embargo no es aplicable a los vehículos con transmisión automática, por la siguiente razón:

Aun si el eje de salida está girando por que se está empujando el vehículo, la bomba de aceite no aplicará presión de trabajo al sistema de control hidráulico. Como resultado, la unidad de engranajes planetarios no recibirá presión de trabajo. Por lo tanto aunque la palanca de cambios este colocada en el rango "D" los engranajes planetarios permanecen en el estado "N" por lo tanto el cigüeñal no gira.

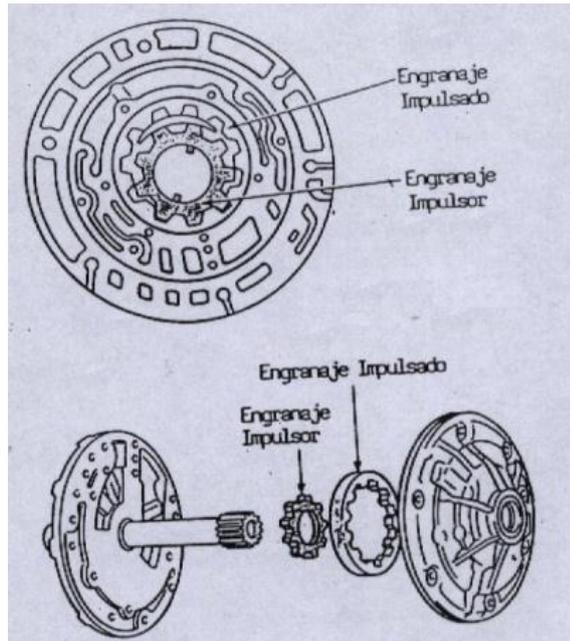


Figura 2-29: Bomba de Aceite

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernnay.

***Referencia Importante.-** Cuando el vehículo es remolcado y el motor no opera, por lo que tampoco opera, la bomba de aceite de la transmisión automática. Esto significa que no se envía fluido de control hidráulico a la transmisión. Por lo tanto, si se remolca el vehículo a altas velocidades o distancia largas la película de líquido protector que cubre las diversas partes rotativas de la transmisión puede desaparecer y agarrotarse la transmisión. Por esta razón, el vehículo debe ser remolcado a bajas velocidades (No más de 30Km/h) y sin recorrer una distancia mayor a 80 Km. Por otro lado si la transmisión no funciona debidamente o empieza a perder grandes cantidades de fluido el vehículo debe de remolcarse con las ruedas de impulsión levantadas, o el eje propulsor deberá ser desconectado.

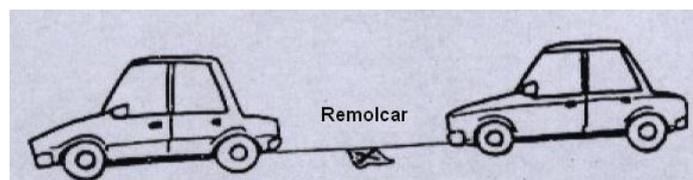


Figura 2-30: Al remolcar un vehículo

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernnay.

e.) Cuerpo de Válvulas.

El cuerpo de válvulas consta de un cuerpo de válvulas superior y un cuerpo de válvulas inferior y un cuerpo de válvulas manual. Las válvulas contenidas en estos cuerpos controlan la presión del fluido e interrumpe el paso del fluido de un pasaje a otro.

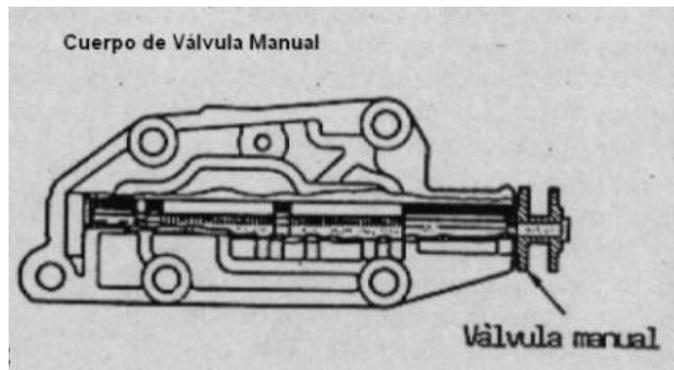


Figura 2-31: Cuerpo de válvula manual

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

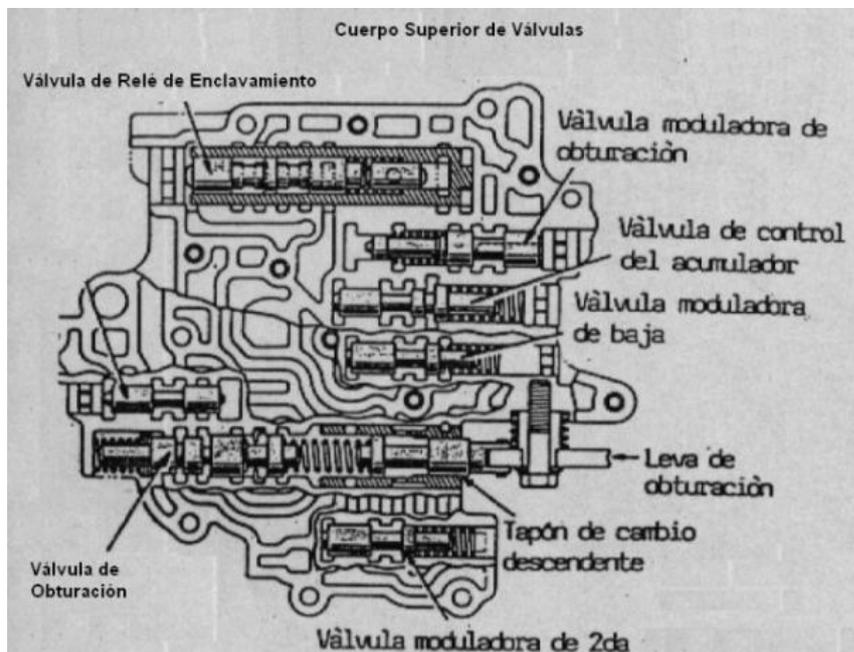


Figura 2-32: Cuerpo Superior de Válvulas

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

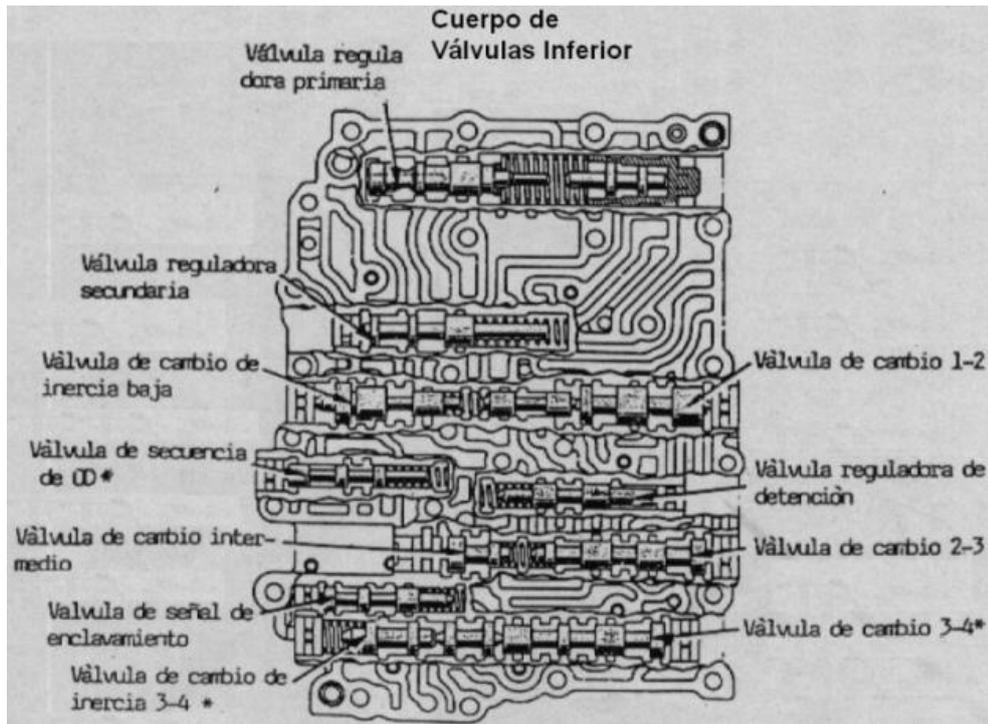


Figura 2-33: Cuerpo Inferior de Válvulas

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

f.) Válvula Manual.

Esta válvula sirve para dirigir el fluido de un pasaje a otro. Esta unida a la palanca selectora de cambios del conductor y realiza los cambios de la transmisión hacia dentro y fuera en los rangos "P", "R", "N", "D", "2" Y "L" de acuerdo a los movimientos de esta palanca.

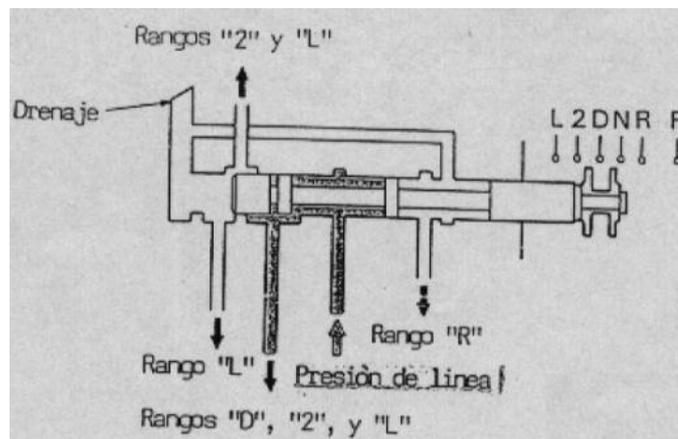


Figura 2-34: Válvula Manual

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

g.) Válvula de Obturación.

La válvula de obturación genera la presión de obturación en respuesta al ángulo del pedal del acelerador (Potencia de salida del Motor). Cuando el pedal del acelerador es pisado, el tapón del cambio descendente es empujado hacia arriba mediante el cable del acelerador y la leva de obturación. La válvula de obturación por lo tanto se mueve hacia arriba mediante la acción del resorte, abriendo el pasaje de presión para la creación de la presión de obturación.

Esta presión de obturación también actúa sobre la porción B de la válvula de obturación y junto con la presión de reducción procedente de la válvula de reducción la cual actúa en la porción A, intenta empujar a la válvula de obturación por lo tanto cierra el pasaje de presión de línea cuando la fuerza que empuja hacia abajo a la válvula de obturación y la fuerza del resorte (Que se determina mediante la posición del tapón de cambio descendente es decir, el ángulo de abertura de la válvula de obturación) está en equilibrio. De esta manera, la presión de obturación se determina por el equilibrio entre la fuerza que empuja hacia arriba y la fuerza que empuja hacia abajo en la válvula de obturación.

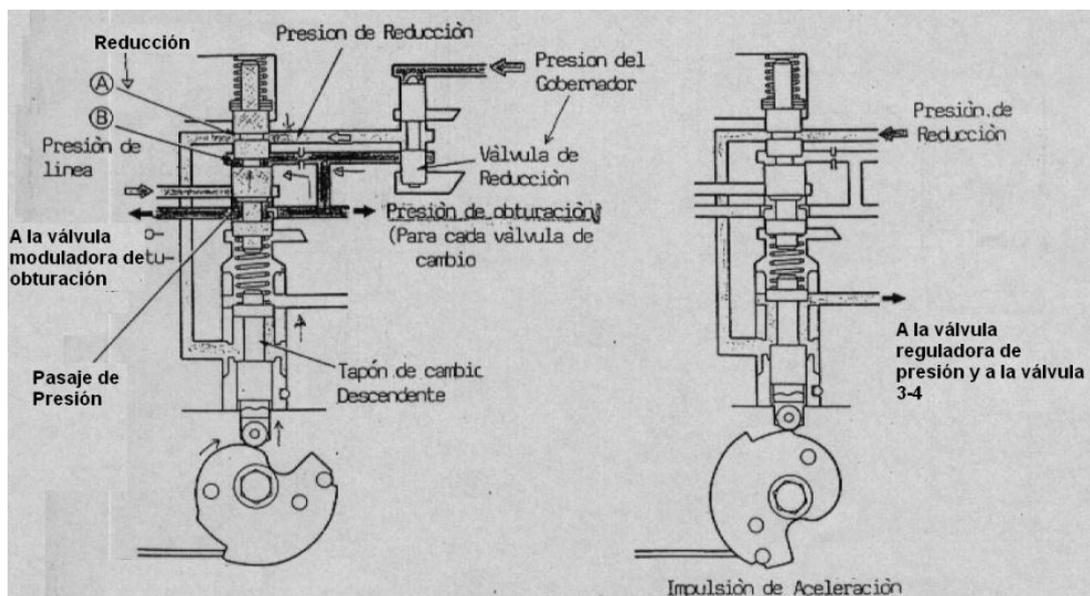


Figura 2-35: Válvula de Obturación

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

Consecuentemente la presión de obturación siempre se mantiene en relación del ángulo de abertura de la válvula de obturación del motor y la velocidad del vehículo. La válvula de obturación suministra esta presión a cada una de las válvulas de cambio (1-2, 2-3, y 3-4) y actúa en oposición a la presión del gobernador.

Al mismo tiempo la presión moduladora de obturación que está basada en la presión de obturación, actúa sobre la válvula reguladora primaria y de acuerdo a esto regula presión de línea de acuerdo a la abertura de la válvula de obturación y la velocidad del vehículo (Presión de Reducción).

h.) Válvula de Control del Acumulador.

Esta válvula amortigua los golpes en los cambios reduciendo la presión en la parte posterior del acumulador del embrague directo (C_2) y del acumulador del freno de 2da (B_2) cuando el ángulo de abertura de la válvula de obturación es pequeño.

Puesto que el torque producido por el motor es pequeño si el ángulo de abertura de la válvula de obturación es pequeño, la retro presión del acumulador y por lo tanto la presión inicial usada para operar los embragues y frenos son reducidas evitando el golpe que normalmente se producirá cuando se conectan los frenos y los embragues.

Inversamente, puesto que el torque generado por el motor es grande y si el ángulo de la válvula de obturación es grande se incrementa la retro presión del acumulador. Evitando el restablecimiento que se produciría cuando se acoplan los embragues y frenos.

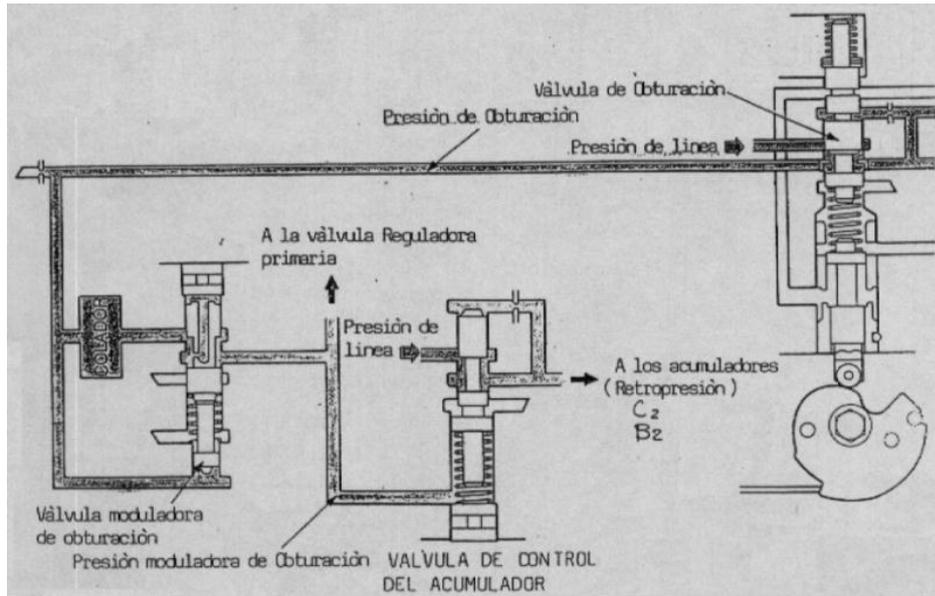


Figura 2-36: Válvula de Control del Acumulador

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

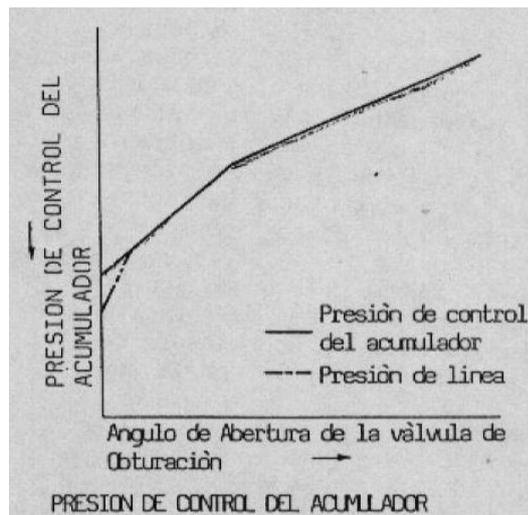


Figura 2-37: Presión de control del Acumulador

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

i.) Válvula de cambio 1-2.

Esta válvula controla automáticamente el cambio entre los engranajes de primera y segunda de acuerdo con las presiones del gobernador y presión de obturación. Para mejorar el deslizamiento de la válvula se utiliza una válvula de tres piezas.

Cuando la presión del gobernador es baja, pero la presión de obturación es alta, la válvula empuja hacia abajo por la presión de obturación. Puesto que esto causa que el circuito del freno de 2da se cierre, la transmisión cambia al engranaje de primera. Cuando la presión del gobernador es alta y la presión de obturación es baja la válvula es empujada hacia arriba por la presión del gobernador y del circuito que va a los pistones del freno de 2da se abre con lo que la transmisión cambiara al engranaje de segunda.

La histéresis de los engranajes de 1ra y 2da se produce debido a que el pasaje de la presión de obturación se cierra cuando la válvula es empujada hacia arriba. Cuando el pasaje de la presión de obturación está cerrado, el cambio descendente al engranaje de 1ra es independiente de la tensión del resorte y de la presión del gobernador. A menos que el tapón de cambio descendente actúe y permita que la presión de detención actúe sobre la válvula de cambio 1-2 y el cambio descendente al engranaje de 1ra tendrá lugar de acuerdo a la velocidad del vehículo. En el rango "L" no se producirá un cambio al engranaje de 2da por que la presión moduladora está actuando sobre la válvula de cambio de inercia baja.

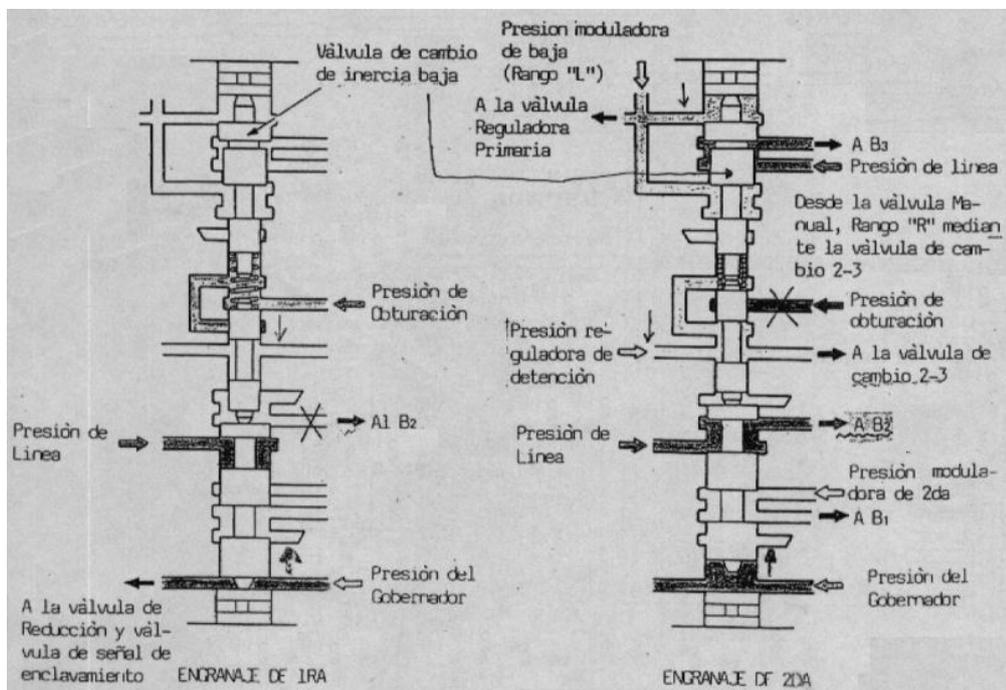


Figura 2-38: Válvula de cambio 1-2

j.) Válvula de Cambio 2-3.

Esta válvula efectúa los cambios entre los engranajes de 2da y 3ra. El control se lleva a cabo oponiendo la presión de obturación y la tensión del resorte a la presión del gobernador. Cuando la presión del gobernador es alta, la válvula es empujada hacia arriba contra la resistencia de la presión de obturación y la tensión del resorte para abrir el pasaje que va al pistón del embrague posterior (C_2) y efectuar el cambio de engranaje de 3ra.

Cuando la presión del gobernador es baja, la válvula es empujada hacia abajo por la presión del acelerador y la tensión del resorte para cerrar el pasaje que lleva al pistón del embrague posterior (C_2) y efectuar el cambio de engranaje de 2da.

En el caso de la impulsión de aceleración la presión de detención, actúa sobre la válvula de cambio 2-3 para permitir un cambio descendente rápido al engranaje de 2da. La histéresis en el cambio de 2da ocurre debido a las diferentes áreas de las válvulas, en el cual la presión del gobernador es aplicada. Puesto que el área es mayor en el cambio descendente que en el cambio ascendente, el cambio descendente tendrá lugar en bajas velocidades del vehículo.

En el rango "2" la presión de línea de la válvula manual actúa sobre la válvula de cambio intermedio. La válvula descenderá y afectará el cambio en el engranaje de 2da, pero no hay un cambio ascendente al engranaje de 3ra. También la presión de línea pasa a través de la válvula moduladora de 2da y la válvula de cambio 1-2 y actúa sobre el freno de inercia de 2da para efectuar el frenado con el motor. La función principal de la válvula de cambio de 2-3 es para efectuar los cambios en los engranajes de 2da y 3ra, sin embargo, esta válvula también desempeña una función en el cambio a retroceso y al engranaje de 1ra.

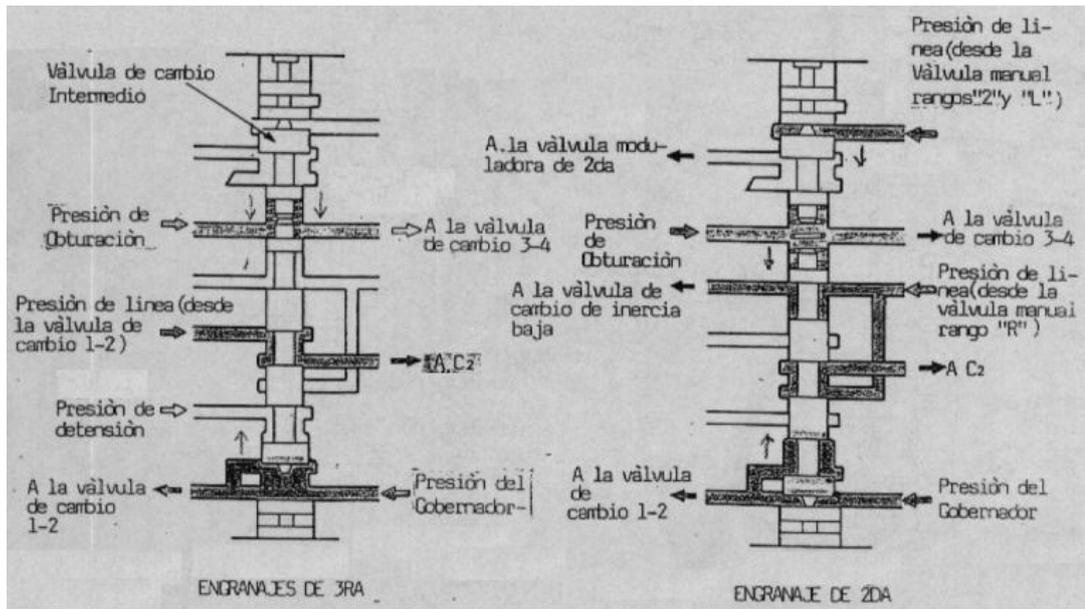


Figura 2-39: Válvula de Cambio 2-3

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

k.) Válvula de Cambio 3-4.

La válvula de cambio 3-4 tiene dos funciones principales:

1.- Esta válvula aplica presión hidráulica al embrague directo de sobre marcha (Co) o al freno de sobre marcha (Bo). La transmisión realiza un cambio descendente al engranaje de 3ra cuando esta válvula aplica presión hidráulica a Co y realiza un cambio ascendente del engranaje de 3ra a sobre marcha cuando esta válvula aplica presión hidráulica a Bo.

2.- Un cambio ascendente a sobre marcha es evitado cuando la presión de línea es aplicada a la válvula de cambio 3-4 (En el punto A de la ilustración). Por otro lado cuando no hay presión de línea el control se mantiene por una combinación de la tensión del resorte y la presión de obturación actuando contra la presión del gobernador por tanto la presión aumenta en sobre marcha.

Condiciones para el cambio a sobre marcha:

- 1.- Solenoide desactivado (No se aplica la presión de línea procedente de la válvula de secuencia de sobre marcha aplicada al punto A.
- 2.- Transmisión en el rango "D".
- 3.- La velocidad del vehículo debe de haber alcanzado la línea de 3-OD en el diagrama de cambios automáticos.

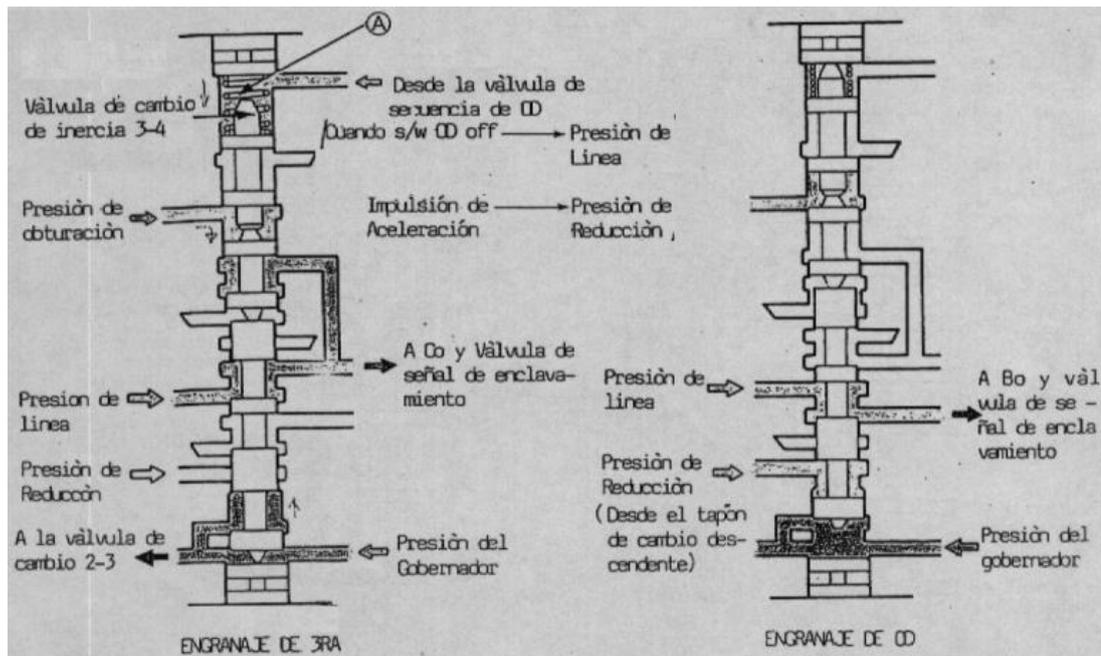


Figura 2-40: Válvula de Cambio 3-4

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Cherrnay.

2.2.18. Sistema de Control de Sobremarcha.

Generalidades.

A demás del circuito de control hidráulico el mecanismo sobremarcha también es controlado por el circuito eléctrico el cual gira el solenoide de sobremarcha (Localizado en el circuito de control hidráulico) a la posición activado "ON" y desactivado "OFF".

Este circuito eléctrico está compuesto de las siguientes partes. Interruptor principal de sobremarcha, indicador principal de sobremarcha, indicador "OFF" de sobremarcha, interruptor de temperatura de agua y un solenoide de sobremarcha. Un interruptor de impulsión de aceleración de pie,

interruptor de presión de aceleración, un sensor de velocidad y una ECU (Unidad de control Eléctrico) de sobremarcha. (La ECU no es adicionada en todos los modelos).

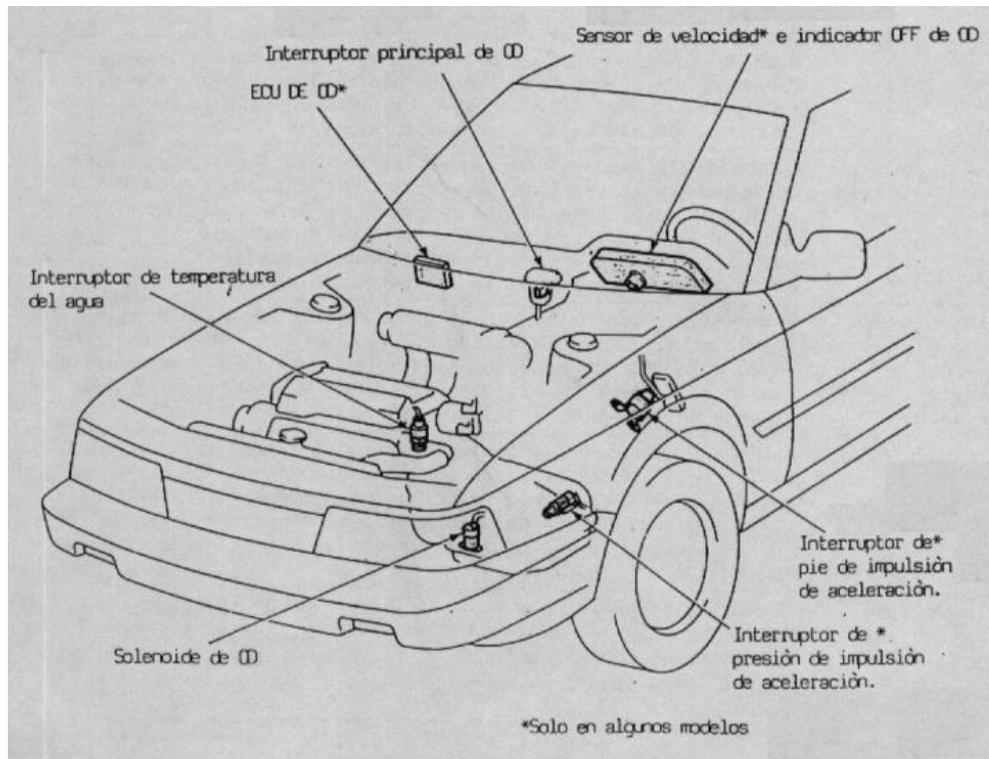


Figura 2-41: Sistema de Control de Sobremarcha

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

b.) Interruptor Principal de OD.

Cuando este interruptor está desactivado los contactos están cerrados, cuando están activados están abiertos. En otras palabras cuando el conductor presiona el interruptor a la posición ON, se corta la corriente eléctrica al solenoide, permitiendo que la transmisión realice un cambio ascendente del engranaje de 3ra a sobremarcha, cuando la temperatura del refrigerante está por encima de 50°C. Cuando el conductor presiona el interruptor a la posición OFF comienza a circular la corriente al solenoide evitando que cambie la transmisión a sobremarcha bajo algunas condiciones.

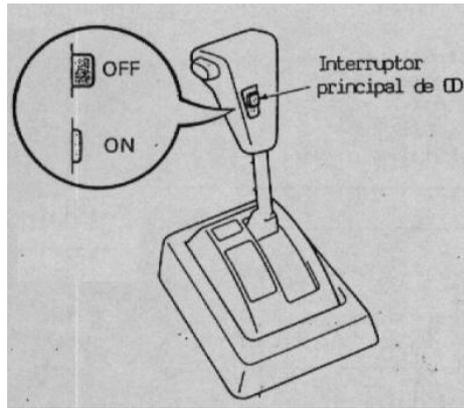


Figura 2-42: Interrupor Principal de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

La operación del interruptor principal de OD se muestra en la tabla siguiente:

	Interrupor de OD	
	ON	OFF
Contacto del interruptor de OD	Abierto	Cerrado
Cambio Ascendente	Habilitado	Deshabilitado
Indicador "OFF" de OD	OFF	ON

Tabla 2-5: Interrupor principal de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

c.) Indicador "OFF" de OD.

Este indicador de luz permanece encendido mientras el interruptor principal de sobremarcha está en OFF (Contactos ON)

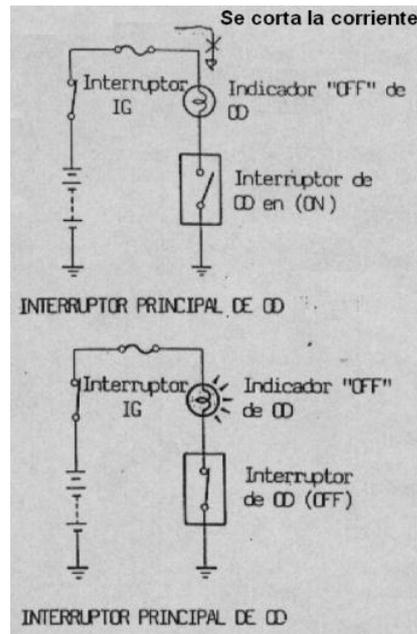


Figura 2-43: Indicador "OFF" de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

d.) Válvula Solenoide de OD.

Esta válvula se encuentra montada en la caja del transeje y controla la presión de línea que actúa sobre la válvula de secuencia de sobre marcha.

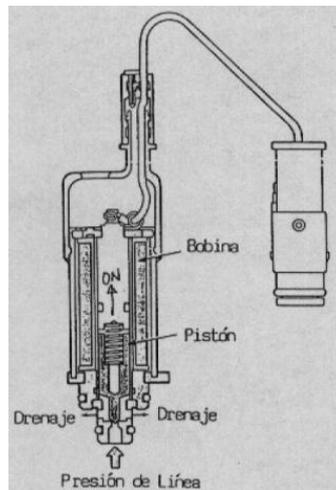


Figura 2-44: Válvula Solenoide de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

El circuito de la válvula solenoide de sobremarcha consta de dos circuitos conectados en paralelo: Uno de esos circuitos es controlado (Accionando de

ON a OFF) mediante el interruptor principal de sobremarcha o el interruptor de temperatura del agua, mientras que el otro es controlado por la ECU de OD. Cuando el interruptor principal de sobremarcha esta desactivado, la corriente eléctrica fluye desde el interruptor de encendido a la válvula solenoide de sobremarcha luego se conecta a masa mediante el interruptor principal de sobremarcha.

El interruptor de temperatura del agua. Esto activa el solenoide causando que la presión de línea del extremo derecho de la válvula de secuencia de OD sea drenada de modo que la transmisión de sobremarcha es evitada. Recíprocamente, si el interruptor principal de sobremarcha esta activado, mientras que los contactos del interruptor de temperatura del agua están abiertos, el solenoide de sobremarcha se desactiva, la presión es aplicada al extremo derecho de la válvula de secuencia de OD y la transmisión de sobremarcha es habilitada.

***Nota:** La mayor parte de las transmisiones no están equipadas con una unidad de control electrónico (ECU) de sobremarcha, un sensor de velocidad, un interruptor de presión de impulsión de aceleración, un interruptor de pie de impulsión de aceleración. Por lo tanto la operación de ON y OFF del solenoide de sobremarcha es controlado por el interruptor principal de sobremarcha y el interruptor de la temperatura del agua.

e.) Condiciones de operación del solenoide de Sobremarcha.

- 1.- Interruptor de encendido activado.
- 2.- Temperatura del refrigerante por encima de los 50°C. (Contactos del interruptor de temperatura abierto).
- 3.- Interruptor principal de sobremarcha activado (Contactos del interruptor de sobremarcha abiertos).
- 4.- Solenoide de OD sin conexión a masa por la ECU de OD (Solo algunos modelos).

Recíprocamente si algunas de estas condiciones no se cumplen, se evita que las transmisión cambie al engranaje de sobremarcha. (Dependiendo del modelo de transmisión automática).

2.2.19. Unidad de Control Electrónico.

La unidad de control electrónico de sobremarcha controla la interrupción del solenoide de sobremarcha de acuerdo con las señales de la velocidad del vehículo desde el sensor de velocidad, las señales del interruptor de pie de impulsión de aceleración (FKD), desde el interruptor de pie de impulsión de aceleración y las señales de presión de impulsión de aceleración (KD) desde el interruptor de presión de impulsión de aceleración.

Determina los puntos en el cual la transmisión cambia a un cambio ascendente Del engranaje de 3ra al engranaje de sobremarcha OD y el punto en el cual la transmisión realiza un cambio descendente desde el engranaje de OD al engranaje de 3ra, cuando la válvula de obturación está abierta más del 85%. C, indica el rango en el cual la transmisión continua operando en sobremarcha aun cuando el interruptor de presión de impulsión de aceleración esta activado (Por que la ECU no tiene todavía activado el solenoide de OD).

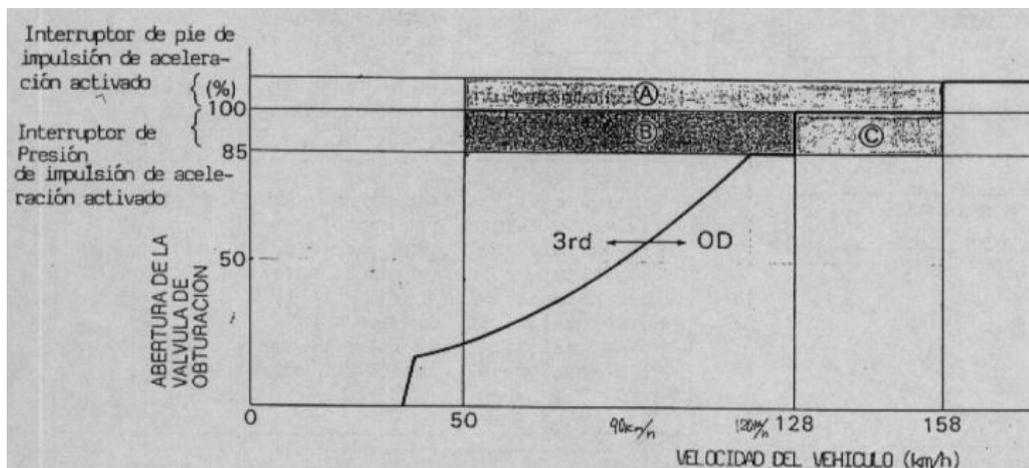


Figura 2-45: Unidad de Control Eléctrico

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

En el rango C El cambio desde la región C a la región A (desde el rango del engranaje de sobremarcha al rango del engranaje de 3ra). Puede realizarse activado el interruptor de pie de impulsión de aceleración mientras se conduce en el rango C. Esto es si el conductor siente que el torque es insuficiente mientras se está conduciendo en el rango C (Es decir en

sobremarcha) él puede realizar un cambio descendente al engranaje de 3ra mediante el accionamiento del interruptor de pie de impulsión de aceleración. (Pisando el pedal del acelerador).

***Nota.-** en los vehículos sin el interruptor de pie de impulsión de aceleración, no existe la región de control A, tal como se muestra en el gráfico anterior.

En los vehículos sin el interruptor de pie de impulsión de aceleración, la ECU realiza los cambios ascendentes de la transmisión del engranaje de 3ra al engranaje de sobremarcha cuando la velocidad del vehículo es alcanzada o se excede a la velocidad máxima en la región B del gráfico anterior (Aproximadamente 150Km/h) a fin de evitar la sobremarcha del motor.

También se recomienda de no realizar la impulsión de aceleración del engranaje de sobremarcha OD al engranaje de 3ra mientras se está marchando en la región C (Región del engranaje de sobremarcha) en el gráfico anterior. Esta diferencia de velocidad depende del modelo de la transmisión automática y el modelo del vehículo.

2.3. Localización de Averías.

a.) Generalidades.

Para poder llevar a cabo la localización de averías de las transmisiones automáticas en forma precisa y rápida es necesario tener en cuenta tres cosas. El técnico debe tener primero un entendimiento completo de la construcción y operación de la transmisión, deberá analizar las quejas del cliente y finalmente deberá conseguir un claro entendimiento de los síntomas del problema. En el transcurso de la operación de la localización de averías debe de llevarse a cabo en forma precisa y afondo.

***Importante.-** Nunca desmonte la transmisión de un vehículo ni empiece a desarmar sin antes no haber llevado a cabo las comprobaciones en el vehículo que se explicara a continuación, al no hacerlo ocasionaría una gran pérdida de tiempo y cargos de trabajo innecesarios al cliente.

b.) Procedimiento de Localización de Averías.

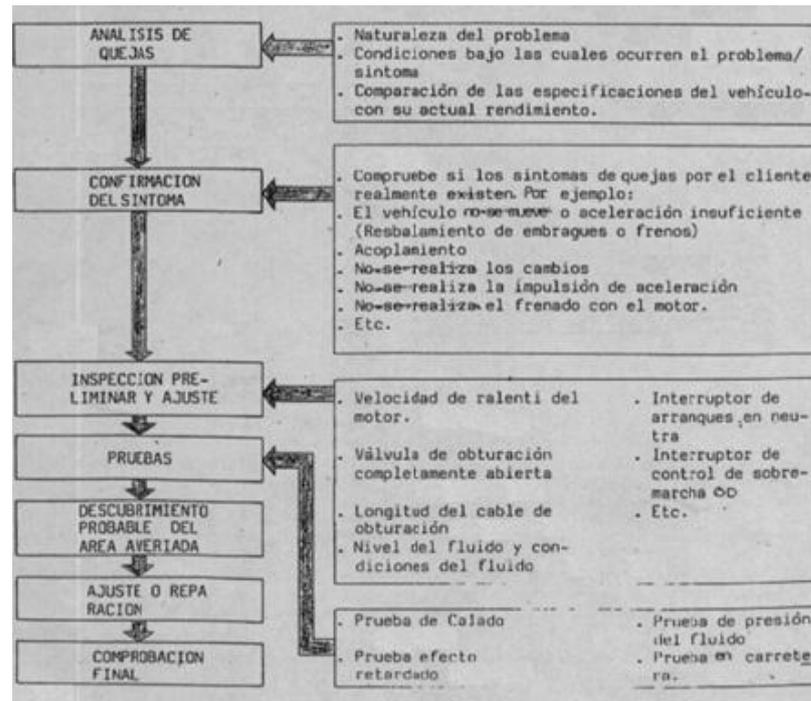


Figura 2-46: Procedimiento de Localización de Averías

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

c.) Análisis de las Quejas.

Analizar en detalle las quejas de los clientes y bajo qué condiciones han ocurrido las averías, ya que juegan un papel importante en las operaciones de trabajo. En otras palabras la localización de averías básicas es determinada por: “¿Como deberá realizarse la inspección?” y “¿Cómo debe ser reparada?” Es importante hacer una comparación de las especificaciones del vehículo y su actual capacidad de funcionamiento.

d.) Inspección preliminar y Ajuste.

En muchos casos, es posible resolver un problema simplemente llevando a cabo una inspección preliminar y realizando los ajustes necesarios. Por lo tanto es absolutamente esencial que las inspecciones preliminares y ajustes deban ser ejecutados antes de efectuar la siguiente operación. Por ejemplo si la velocidad del ralenti es mucho mayor que el valor estándar, la sacudida de cambio debe ser mucho más grande cuando se cambia del rango “N” o “P” a otros rangos. Si el cable de obturación es ajustado inadecuadamente

(Demasiado largo) la válvula de obturación en el carburador no abrirá completamente aun cuando el pedal del acelerador es pisado completamente haciendo imposible que ocurra el cambio descendente. Si el nivel del fluido de la transmisión es demasiado bajo se introducirá aire en la bomba y causa una caída en la presión de línea el cual resultara en resbalamiento de los embragues y frenos, en vibración, ruido y otros problemas. En casos extremos, la transmisión deberá enclavarse. Por esta razón no deberá obviarse la inspección preliminar y ajuste, por que deberá siempre ser llevado a cabo antes del procedimiento de las otras pruebas adicionales.

Nota.- Los técnicos deben siempre recordar que es importante proceder a la próxima etapa, después de remediar los problemas descubiertos en la inspección preliminar.

e.) Pruebas.

Hay cuatro pruebas que pueden llevarse a cabo en el caso de tener problemas en una transmisión automática, cada prueba tiene diferentes propósitos. Ayuda en el proceso de ubicación de averías en forma segura y practica, es necesario tener un completo entendimiento del propósito de cada prueba.

1.- Prueba de Calado.- Esta prueba se usa para comprobar el funcionamiento completo del motor y la transmisión (Los embragues y freno de la unidad de engranajes planetarios). Esto es llevado a cabo manteniendo el vehículo inmóvil, y midiendo las RPM del motor mientras se cambia al rango "D" o "R" y pisando todo el pedal del acelerador.

2.- Prueba de Efecto retardado.- Esta prueba mide el tiempo que transcurre hasta que se siente la sacudida cuando la palanca selectora de cambios es cambiada del rango "N" al rango "R". Es usada para comprobar el desgaste de los forros de los discos de embrague y disco de frenos, el funcionamiento de los circuitos hidráulicos, etc.

3.- Prueba de presión de fluido.- Esta prueba mide la presión del gobernador dada por la velocidad del vehículo y la presión de línea dada por la misma velocidad. Es usada para comprobar la operación de cada válvula en el sistema de control hidráulico, y de la misma manera verificar fugas de líquidos, etc.

4.- Prueba de carretera.- En esta prueba se conduce el vehículo y se realiza cambios ascendentes y descendentes en la transmisión para verificar si los puntos de cambio están dentro de los valores estándar, así también comprobar golpes, resbalamiento, sonidos anormales, etc.

f.) Sistema de Control de Sobremarcha.

Su finalidad es realizar los procedimientos de comprobación del sistema de control electrónico (Solenoides de OD, interruptor principal de OD, indicador OFF de OD, interruptor de temperatura de agua, ECU de OD, interruptor de pie de impulsión de aceleración, interruptor de presión de impulsión de aceleración y medidor de velocidad). Para esto será necesario tener a la mano un Voltímetro y Ohmímetro (Comprobador de circuitos), aire comprimido.

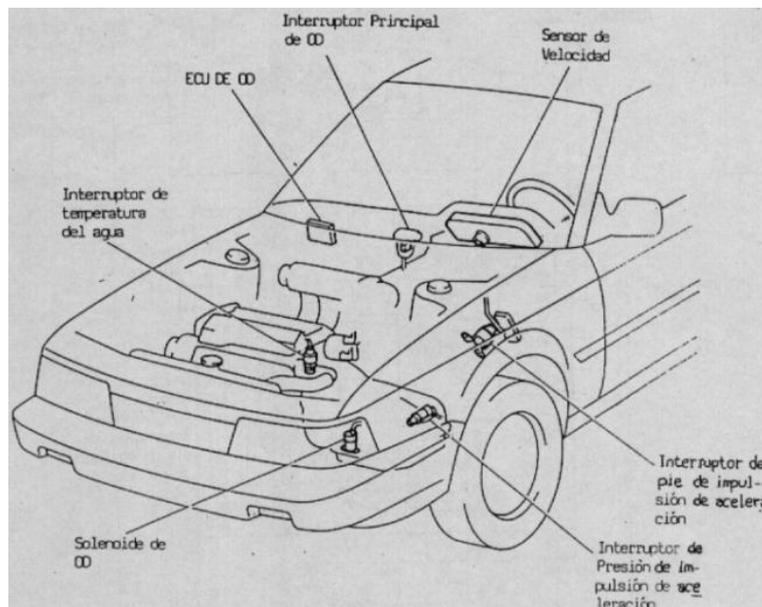


Figura 2-47: Sistema de Control de Sobremarcha

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

f.1.) Inspeccione la válvula solenoide de OD.

- Desconecte el conector de la válvula solenoide.
- Aplique el voltaje de la batería (12V) entre los terminales 1 y 2. Confirme que el solenoide puede ser escuchado al operar.

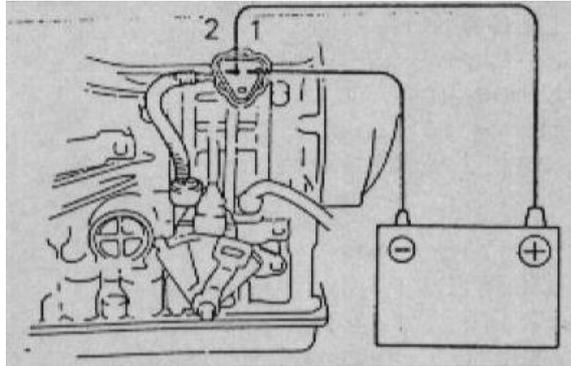


Figura 2-48: Inspeccione la válvula solenoide de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

- Usando un ohmímetro, mida la resistencia de la bobina del solenoide entre los terminales 1 y 2. Resistencia de 110-150 Ω .

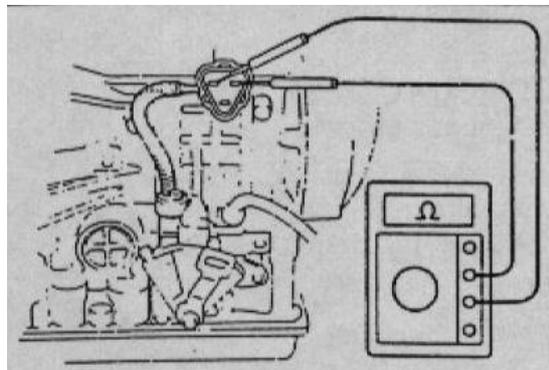


Figura 2-49: Resistencia de la bobina del solenoide

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

- Conecte el conector del solenoide.
- Desconecte el conector del interruptor de temperatura del agua y gire el interruptor a la posición ON.
- Confirme que el solenoide puede ser escuchado al operar, cuando el interruptor principal de OD es repetidamente activado y desactivado.

- Desactive el interruptor de encendido y conecte el conector del interruptor de la temperatura del agua.

f.2.) Inspeccione el interruptor principal de OD.

- Remueva la caja de la consola central y desconecte el conector del interruptor principal de OD.

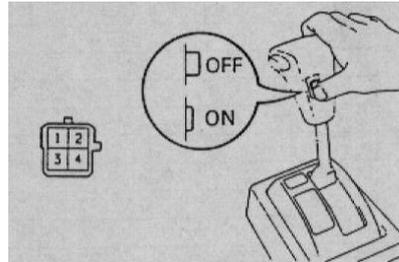


Figura 2-50: Inspección del interruptor principal de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

- Usando un ohmímetro, compruebe la continuidad de los terminales 1 y 3 para las posiciones de ambos interruptores.

Terminal	1	3
Posición del Interruptor		
ON		
OFF	○ — ○	

Figura 2-51: Continuidad de los terminales

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

- Instale la caja de la consola.

f.3.) Inspeccione el indicador OFF de OD.

- Gire el interruptor de encendido a la posición ON.
- Gire el interruptor principal de OD a la posición OFF. Compruebe que el indicador de luces OFF de OD.

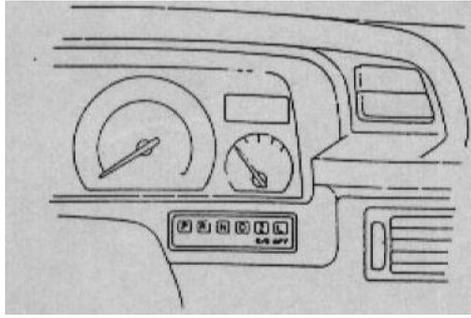


Figura 2-52: Inspección del indicador OFF de OD

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

f.4.) Inspeccione el interruptor de temperatura del Agua.

- Desconecte el conector del interruptor de temperatura.
- Usando un ohmímetro, mida la resistencia entre los terminales y masa de la carrocería.

Temperatura del Refrigerante:

Debajo de 43°C (109°F) (0Ω) Cerrado

Superior a 55°C (131°F) (∞Ω) Abierto

- Conecte el conector del interruptor de temperatura.

f.5.) Inspeccione el circuito de la ECU de OD (Solamente algunos Modelos).

- Remueva el panel de acabado inferior de instrumentos.
- Remueva la ECU de OD del refuerzo del panel de instrumentos.

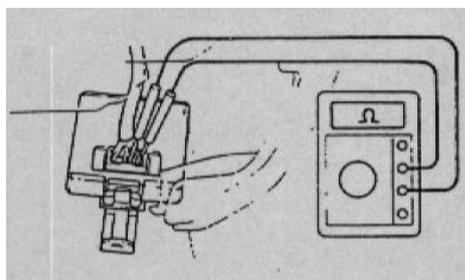


Figura 2-53: Inspección del circuito de la ECU de OD (Solo algunos Modelos)

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

- Mida el voltaje de cada terminal.

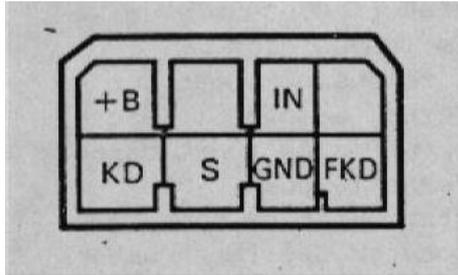


Figura 2-54: Voltaje de cada terminal

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.3.1. Pruebas a realizar en las Transmisiones Automáticas.

a.) Prueba de Calado.

El objetivo de esta prueba es comprobar el rendimiento general de la transmisión (transeje), y del motor, midiendo las velocidades de calado en los rangos “D” y “R”.

a.1.) Precaución:

- Realice la prueba de eficiencia a la temperatura de operación normal del fluido (50-80°C o 122-176°F)
- No realice continuamente esta prueba por más de 5 segundos.
- Para mayor seguridad realice esta prueba en un lugar amplio, claro, nivelado y que provea una buena tracción.
- La prueba de calado debe ser llevada a cabo por dos técnicos que trabajen en conjunto.
- Uno deberá observar las ruedas y los topes de las ruedas desde fuera del vehículo, mientras el otro deberá realizar la prueba y deberá avisar inmediatamente si las ruedas empiezan a girar o si los topes de las ruedas comienzan a salirse.

a.2.) Mida la velocidad de calado.

- Al realizar esta prueba no debe prolongarse por más de 5 segundos su ejecución.
- Calce las ruedas delantera y trasera.
- Conecte el tacómetro al sistema de encendido.
- Aplique totalmente el freno de estacionamiento.
- Apriete fuertemente el pedal del freno con el pie izquierdo y mantenga presionado.
- Ponga en marcha el motor.
- Cambie al rango "D", pise totalmente el pedal del acelerador con el pie derecho, verifique rápidamente la velocidad de calado.
- Realice la misma prueba de eficiencia en el rango "R".

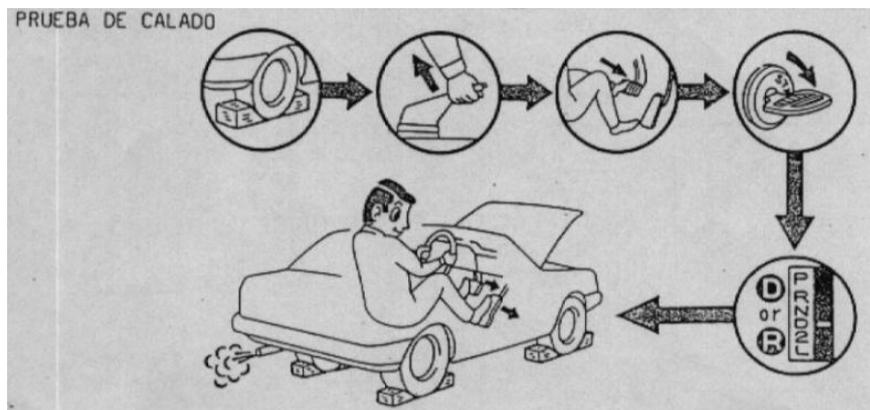


Figura 2-55: Medición de la velocidad de calado

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

a.3.) Evaluación de la prueba realizada.

- Si la velocidad de calado es la misma para ambos rangos, sin que las ruedas estén rotando, pero inferior al valor especificado.
 - La salida del motor es insuficiente.
 - El embrague unidireccional del estator no funciona correctamente.

- Si la velocidad de calado en el rango “D” es mayor que el especificado.
 - La presión de línea es demasiado baja.
 - Resbalamiento del embrague delantero.
 - El embrague unidireccional No 2 no está funcionando correctamente.

- Si la velocidad de calado en el rango “R” es mayor que la especificada.
 - La presión de línea es demasiado baja.
 - El embrague directo esta resbalando.
 - El freno de primera y retroceso estarán resbalando.
 - El embrague unidireccional de OD no están funcionando correctamente.

- Si la velocidad de calado en los rangos “D” y “R” son mayores que la especificada.
 - La presión de línea es demasiado baja.
 - El nivel del fluido no es el correcto.
 - El embrague unidireccional de OD no está funcionando correctamente.

b.) Prueba de efecto Retardado.

Si se mueve la palanca de cambios, cuando el motor está marchando en ralentí, habrá cierto retardo de tiempo antes de que se pueda sentir la sacudida. Esta prueba se realiza para comprobar la condición del embrague directo de sobremarcha, embrague delantero, embrague directo, frenos delantero y retroceso.

b.1.) Precaución:

- Realice la prueba de eficiencia a la temperatura de operación normal del fluido (50-80°C o 122-176°F).
- Asegúrese de dejar un intervalo de 1 minuto entre las pruebas.

- Realice tres mediciones y tome un valor promedio.

b.2.) Medición del efecto Retardado.

- Aplique totalmente el freno de estacionamiento.
- Ponga en marcha el motor y compruebe la velocidad de ralentí.
- Velocidad de Ralentí (Rango “N”): Según el modelo del vehículo varía entre 700 a 900 RPM, pero estas son especificadas según el fabricante.
- Mueva la palanca de cambios de la posición “N” a la posición “D” usando un cronómetro, mida el tiempo que toma desde cambiar la palanca hasta que se nota la sacudida.
- Efecto retardado: Menos de 1.2 segundos.
- En la misma forma, mida el efecto de retardo para los rangos de “N” a “R”.
- Efecto retardado: Menos de 1.2 segundos.

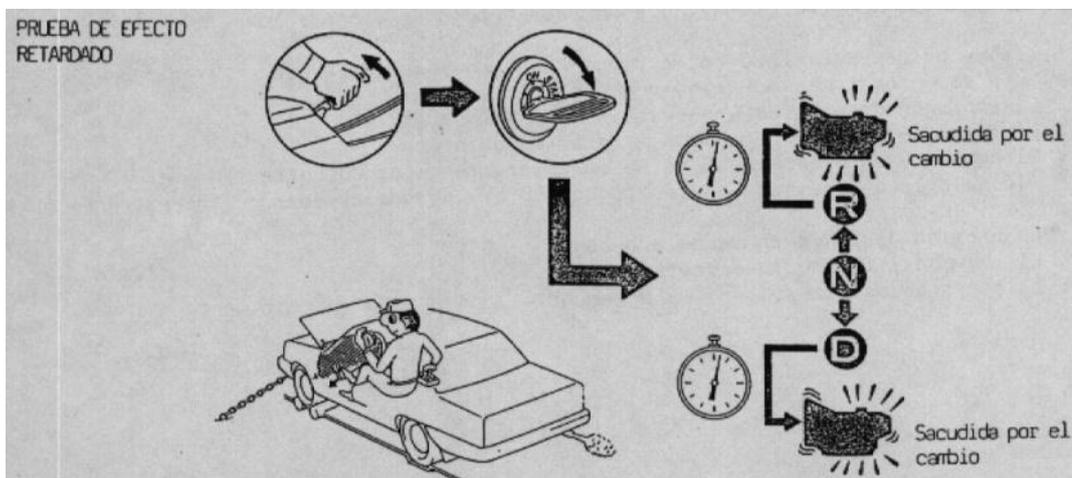


Figura 2-56: Medición del efecto Retardado

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

b.3.) Evaluación de la prueba realizada.

- Si el efecto retardado en el cambio de “N” a “D” es mayor que el especificado.
 - La presión de línea demasiado baja.
 - El embrague de avance puede estar descalibrado.
 - El embrague unidireccional de OD no está funcionando correctamente.

- Si el efecto retardado en el cambio de “N” a “R” es mayor que el especificado .
 - La presión de línea es demasiado baja.
 - El embrague directo puede estar desgastado.
 - Los frenos de primera y retroceso pueden estar desgastados.
 - El embrague unidireccional de OD no está funcionando correctamente.

c.) Prueba Hidráulica.

c.1.) Preparación.

- Caliente el fluido de la transmisión automática.
- Remueva el tapón de prueba de la caja de transmisión y conecte el medidor de presión hidráulico. (Manómetro de presión de aceite).

c.2.) Precaución.

- Realice la prueba de eficiencia a la temperatura de operación normal del fluido (50-80°C o 122-176°F).
- La prueba de presión de línea debe llevarse a cabo por dos técnicos que trabajen en conjunto. Uno deberá observar las ruedas y los topes de las ruedas desde fuera del vehículo, mientras el otro deberá de realizar la prueba.

c.3.) Mida la presión de Línea.

- Aplique completamente el freno de estacionamiento y calce las cuatro ruedas.
- Arranque el motor y verifique la velocidad de ralentí.
- Pise completamente el pedal del freno con el pie izquierdo y cambie al rango “D”.
- Mida la presión de línea mientras el motor está marchando al ralentí.
- Pise completamente el pedal del acelerador. Rápidamente verifique la presión de línea más alta cuando el motor alcanza la velocidad de calado.
- De la misma manera realice la prueba pero en el rango “R”.

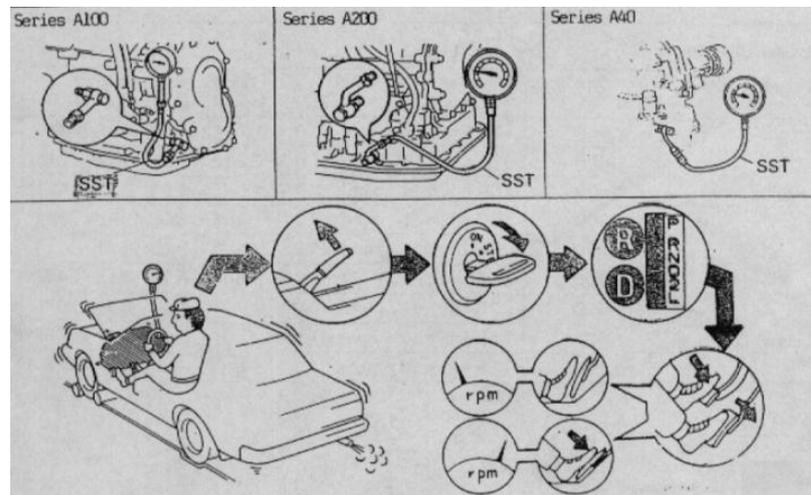


Figura 2-57: Prueba en el rango “R”

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

Si la presión media no llega a los valores especificados, vuelva a verificar el ajuste del cable de obturación y realice nuevamente la prueba.

c.4.) Mida la presión del Gobernador.

- Verifique el freno de estacionamiento para ver que no esté aplicado.
- Arranque el motor.
- Cambie al rango “D” y mida las presiones del gobernador en las velocidades especificadas en el cuadro.

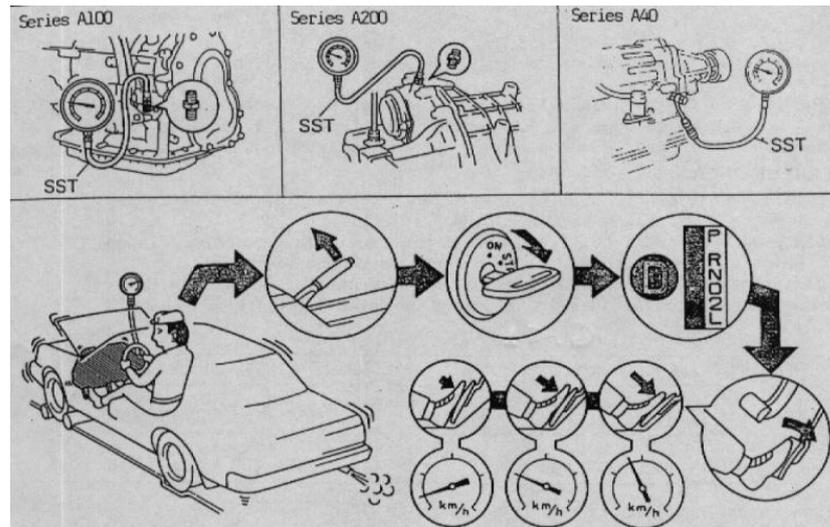


Figura 2-58: Medición de la presión del Gobernador

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

c.5.) Evaluación

- Si la presión del gobernador es incorrecta.
 - Presión de línea incorrecta.
 - Fuga de fluido en el circuito de presión del gobernador.
 - Operación de la válvula del gobernador defectuosa.

d.) Prueba en Carretera

d.1.) Precaución

- Realice la prueba de eficiencia a la temperatura de operación normal del fluido (50-80°C o 122-176°F).

d.2.) Prueba en el rango “D”

Cambie al rango “D” y mantenga pisado totalmente e pedal del acelerador.

Compruebe lo siguiente:

- 1.- Compruebe que los cambios 1-2, 2-3, 3 y OD tomen lugar y también que los puntos de cambio estén de acuerdo a aquellos mostrados en el cuadro de cambios automáticos, este cuadro dependerá según el fabricante.

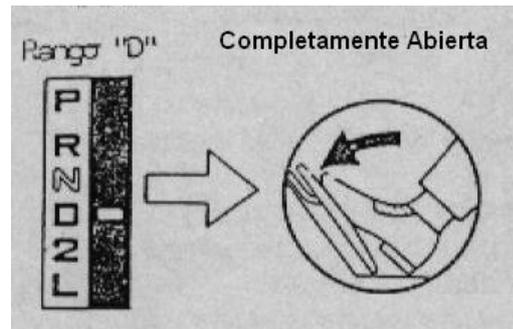


Figura 2-59: Prueba en el rango "D"

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.- Evaluación.

- Si no hay cambio ascendente de 1ra a 2da.
 - Válvula del gobernador defectuosa.
 - Válvula de cambio 1-2 atascado.
- Si no hay cambio ascendente de 2da a 3ra.
 - Válvula de cambio 2-3 atascada.
- Si no hay cambio ascendente de 3ra a OD.
 - Válvula de cambio 3-4 atascada.
 - Solenoide de OD defectuoso.
- Si los puntos de cambio son incorrectos.
 - Cable de obturación fuera de ajuste.
 - Válvula de obturación, válvula de cambio 1-2, válvula de cambio 2-3 o válvula de cambio 3-4, etc, pueden estar defectuosa.

3.- De la misma manera compruebe el golpe y deslizamiento durante los cambios ascendentes de 1ra a 2da de 2da a 3ra y 3ra a OD.

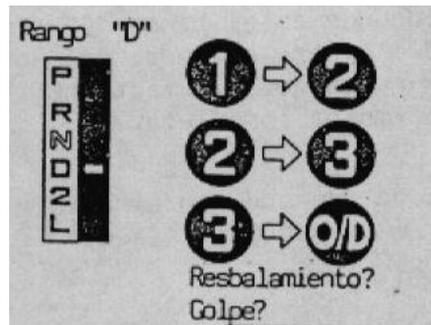


Figura 2-60: Deslizamiento durante los cambios ascendentes

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

4.- Evaluación.

- Si el golpe es excesivo.
 - Presión de línea demasiado alta.
 - Acumulador defectuoso.
 - Bola de retención atascada.

5.- Conduzca en el rango "D" (Enclavamiento activado) o engranaje de OD y compruebe si hay ruido anormal y vibración.

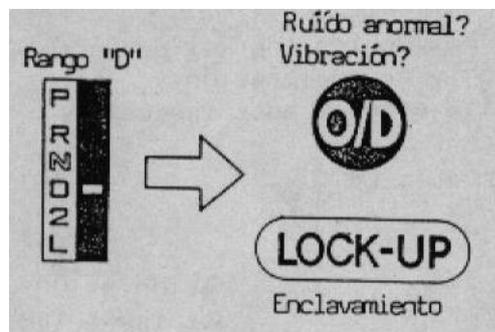


Figura 2-61: Enclavamiento activado

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

NOTA: La comprobación por la causa de ruido anormal y vibración debe ser hecha con extremo cuidado ya que ello podría ser debido al desequilibrio en el eje impulsor, neumáticos, convertidor de torsión, etc.

6.- Mientras está conduciendo en el rango "D", 2da, 3ra y engranaje de OD, compruebe para verificar que los posibles cambios de velocidad del vehículo

para 2-1, 3-2 y OD-3 cambian en forma descendente de acuerdo a aquellos indicados en el cuadro de cambios automáticos.

7.- Compruebe si hay golpe anormal y resbalamiento en la impulsión de aceleración.

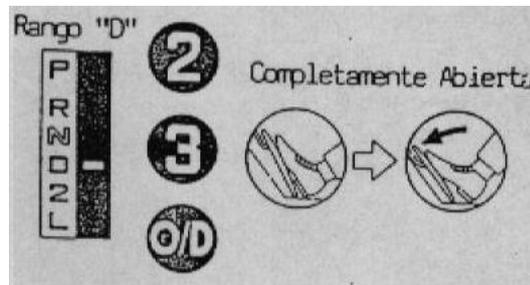


Figura 2-62: Resbalamiento en la impulsión de aceleración

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

8.- Compruebe el mecanismo de enclavamiento.

- Conduzca en el rango "D", engranaje de OD a una velocidad constante (Enclavamiento activado) de aproximadamente 70Km/h (43mph).
- Presione ligeramente el pedal del acelerador y compruebe que la velocidad del motor no cambie abruptamente.

Si hay una variación grande en las RPM del motor no hay enclavamiento.

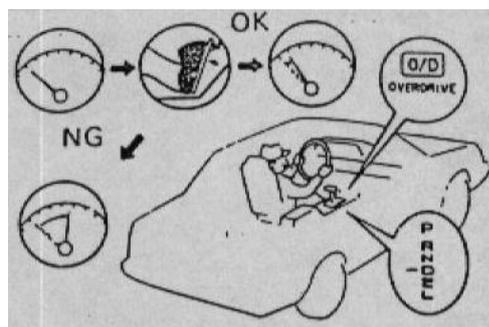


Figura 2-63: Mecanismo de enclavamiento

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

e.) Prueba en el Rango "2".

Cambie al rango "2" y mientras está conduciendo con el pedal del acelerador totalmente pisado, compruebe lo siguiente:

1.- Compruebe que los cambios ascendente 1-2 toman lugar y que los puntos de cambio están de acuerdo a aquellos indicados en el cuadro de cambios automáticos.



Figura 2-64: Prueba en el Rango "2"

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.- Mientras se conduce en el rango "2" (Engranaje de 2da) libere el pedal del acelerador y compruebe que el efecto de frenado con el motor toma lugar.



Figura 2-65: Compruebe que el efecto de frenado con el motor toma lugar

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

3.- Evaluación.

- Si no hay efecto de frenado con el motor.
 - Freno de inercia de segunda esta defectuoso.

4.- Compruebe si hay sonido anormal durante la aceleración y desaceleración, también comprobar se existen golpes durante los cambios ascendentes y descendentes.

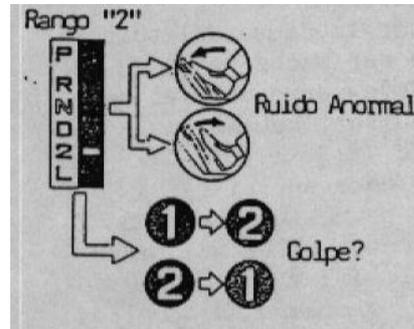


Figura 2-66: Sonido anormal y golpes durante los cambios

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

f.) Prueba en el rango "L".

1.- Mientras conduce en el rango "L" compruebe que no hay cambio ascendente en el engranaje de 2da.

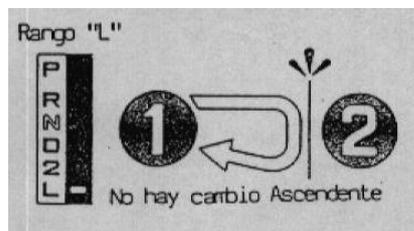


Figura 2-67: Prueba en el rango "L"

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.- Mientras conduce en el rango "L", libere el pedal del acelerador y verifique el efecto de frenado con el motor.



Figura 2-68: Verificación del efecto de frenado con el motor

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

3.- Evaluación.

- Si no hay efecto de frenado con el motor.
 - Freno de primera y retroceso defectuoso.

4.- Verifique el ruido anormal durante la aceleración y desaceleración.

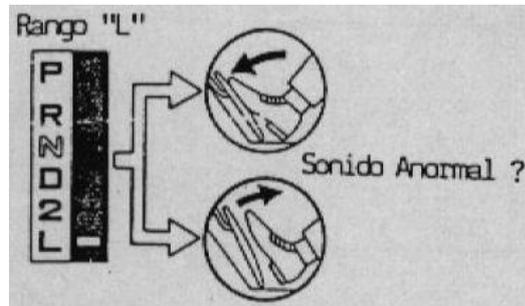


Figura 2-69: Ruido anormal durante la aceleración y desaceleración

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

g.) Prueba en el rango "R".

Cambie al rango "R" y mientras abre completamente la válvula de obturación compruebe si hay resbalamiento.

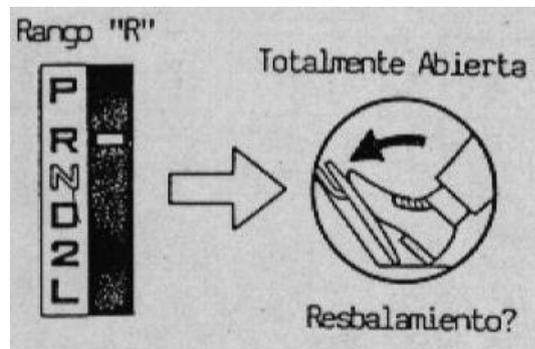


Figura 2-70: Prueba en el rango "R"

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

h.) Prueba en el rango "P"

Detenga el vehículo en una gradiente (superior a los 5° de inclinación), y después de cambiar al rango "P" libere el freno de estacionamiento.

Compruebe que el trinquete de bloqueo de estacionamiento evita que el vehículo de mueva.

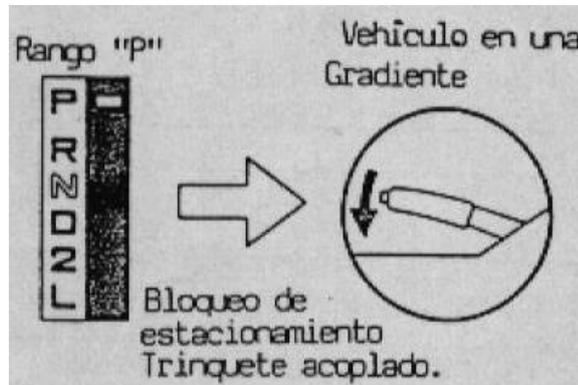


Figura 2-71: Prueba en el rango "P"

Fuente: 2000, Automatic Transmission Service Group, Robert D.Chernay.

2.4. Prácticas a realizarse.

De manera de organizar el seminario con la mayor calidad organizativa, es necesario estructurar una serie de actividades prácticas secuenciales y con objetivos claramente definidos, así se obtiene la siguiente estructuración:

a.) Actividad 1:

a.1.) Realizar en el vehículo, el reconocimiento y ubicación de una transmisión automática, las partes que la misma tiene, subsistemas y componentes de tipo mecánico, hidráulico y electrónico.

a.2.) Pruebas de funcionamiento, diagnóstico del estado funcional, operacional y de localización de averías, las pruebas de funcionamiento del convertidor de par y de la caja automática, uso del Scanner (Disposición del taller), al utilizar este dispositivo se interpretarán los datos obtenidos.

b.) Actividad 2:

b.1.) El desmontaje, despiece y verificación de cada componente de tipo mecánico, hidráulico y electrónico.

c.) Actividad 3:

c.1.) Desmontaje, diagnóstico, verificación y reparación del subconjunto de embragues de Discos Múltiples y del Tren Epicicloidal.

d.) Actividad 4:

d.1.) Desmontaje, diagnóstico, verificación y reparación del subconjunto de la Bomba de Aceite, Acumuladores de Presión, Bandas y Servos.

e). Actividad 5:

e.1.) Desmontaje, diagnóstico, verificación y reparación del subconjunto del Cuerpo de Válvulas.

f.) Actividad 6:

f.1.) Ensamblaje de Subconjuntos, Verificaciones Previas, Ajustes, Tolerancias entre los Componentes y el armado final de toda la Transmisión Automática.

2.5. Control de prerequisites de los asistentes al Curso de Capacitación.

Para tener una idea clara del nivel de los conocimientos que tienen los participantes al inicio del curso, es necesario la realización de una prueba de diagnóstico, para que los resultados obtenidos al inicio y al final sean el mayor y mejor referente para plantear las conclusiones del proyecto investigativo, ya que al culminar el proyecto de capacitación, se evaluará nuevamente a los participantes, y así sabremos cuan efectivo ha sido el mismo.

De esta manera se sabrá si hay como proyectarse para mucha más gente y con una capacitación mucho más extensa. Esto no solo se vería beneficioso en la temática de transmisiones automáticas, sino en cualquier temática automotriz que se desee profundizar.

2.6. Diseño y Construcción de los bancos para el armado y desarmado de las Transmisiones Automáticas.

Para la construcción de los soportes, se elaboró una lista de los materiales que serán utilizados en el ensamblaje, junto con un pequeño diseño de los mismos (Fotografía 2-1), dichos materiales se detallan a continuación:

Materiales necesarios:

- 5 tubos estructurales de 3x3 pulg.
- 4 placas de 30x12 cm.
- 12 pernos M16 de 10 pulg
- 24 tuercas M16.
- 16 ruedas de Grilón.
- 100 pernos M10.
- 100 tuercas M10.
- 200 arandelas planas M10.
- 100 arandelas de presión M10.
- 16 placas de 4x4 pulgadas, de 1 ¼ d pulg de espesor.
- ½ galón de pintura de esmalte.
- 2 galones de disolvente.
- 3 kilos de electrodos 6011 AGA de 1/8.
- 5 libras de guaype.
- 1 cafetera de gravedad de ¼ litros.

Diseño:

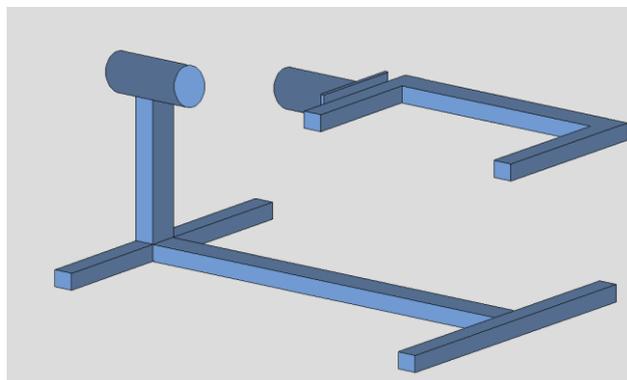


Figura 2-72: Diseño del Banco

Una vez obtenidos los materiales, se miden las vigas de acero estructural y se realizan los cortes. Los primeros cortes fueron hechos a 90° como se indica en la figura 2-180.



Figura 2-73: Cortes a 90°

Para que tengan una mejor fijación en el momento de soldar dos piezas, en los extremos se realizan cortes a 45° , como se indica en la figura.



Figura 2-74: Cortes a 45°

Una vez cortadas todas las vigas de acero estructural, se las organizó, y de esta manera poder ir armando las estructuras.



Figura 2-75: Organizado de las partes cortadas

Para que la fijación en la soldadura sea lo más uniforme posible, fue necesario disminuir el material sobrante que se da al momento del corte. Como se indica en la figura, se lo hace con la ayuda de limas para acero.

Con la ayuda de un rayador y un flexómetro, se realizó marcas en las estructuras, en los puntos exactos donde debían ser soldados.



Figura 2-76: Marcas en las estructuras

La figura muestra una parte del soporte, ésta nos sirve para la sujeción de la Transmisiones Automáticas.



Figura 2-77: Sujetador de la Transmisión Automática

Estructuras soldadas solo con los puntos de fijación.



Figura 2-78: Estructuras soldadas solo con puntos.

Ejecución de los cordones de soldadura.



Figura 2-79: Estructura al momento de realizar el cordón entero de soldadura



Figura 2-80: Realización del cordón de Soldadura

La figura muestra una estructura con todos los cordones de soldadura.



Figura 2-81: Estructura Soldada

Grupo de estructuras ya soldadas en su totalidad.



Figura 2-82: Estructuras Soldadas

Corte de los tubos a 90°, en estos irán los sujetadores de las Transmisiones Automáticas.



Figura 2-83: Cortes de los tubos que van a los sujetadores

Soldado de los tubos en las estructuras. En este momento solo se le realiza los puntos de fijación antes mencionados.



Figura 2-84: Soldado de los tubos que van a los sujetadores

Visualización de los puntos de fijación del tubo con la estructura.



Figura 2-85: Puntos de sujeción de suelda

Sujeción de los tubos con las estructuras, pero en este momento se realizan los cordones de suelda en su totalidad.



Figura 2-86: Sujeción de suelda

Corte de los nervios que harán más solida la estructuras. Estos se realizan a 45°.



Figura 2-87: Corte de los nervios para solidificar las estructuras

Soldado de los nervios antes mencionados, en la estructura.



Figura 2-88: Colocación de los nervios en las estructuras

Corte a 90°, de los tubos que van soldados, en el sujetador de las Transmisiones Automáticas.



Figura 2-89: Tubos que van a los Sujetadores

Soldado de los tubos en su base.



Figura 2-90: Soldado de los tubos en la base

Con un taladro realizamos los agujeros por donde pasaran los pernos de sujeción de las Transmisiones Automáticas.



Figura 2-91: Realización de los orificios

Nivelación del soporte de sujeción de las Transmisiones Automáticas, en el momento de realizar el agujero, esto se realiza para que el soporte quede perpendicular a la base.



Figura 2-92: Nivelación del soporte de sujeción

Ejecución de los agujeros en los tubos, en estos irá un pasador que mantendrá estática a la Transmisiones Automáticas.



Figura 2-93: Realización de los orificios

Colocación de los pernos de sujeción en los soportes de las Transmisiones Automáticas.



Figura 2-94: Pernos de sujeción en los soportes

Ejecución de los agujeros en la base del soporte, los mismos serán utilizados para colocar las ruedas de grilón que ayudarán en la movilización de las estructuras.



Figura 2-95: Ruedas para la movilización de la estructura

En la figura se observa la estructura terminada pero sin los acabados.



Figura 2-96: Estructura terminada pero sin acabados

Con un cepillo de cerdas de acero, limpiamos la escoria de soldadura, en toda la estructura.



Figura 2-97: Limpieza de la escoria de soldadura

Se colocó masilla para disminuir la visibilidad de los cordones de la suelda.



Figura 2-98: Masilla para el acabado

Con la masilla ya seca, se la lija, para que ésta quede homogénea y uniforme en la estructura.



Figura 2-99: Lijado de la masilla

Limpieza de la estructura con aire a presión, con este proceso se quito todo el residuo del polvo del lijado.



Figura 2-100: Limpieza con aire a presión

Con disolvente, se limpio todo residuo graso, así la pintura pegaría en la estructura sin ningún inconveniente.



Figura 2-101: Limpieza con disolvente

Estructura pintada y terminada.



Figura 2-102: Estructura finalizada 1



Figura 2-103: Estructura finalizada 2

A continuación se demostrará como va una Transmisión Automática en la estructura terminada. En este caso la transmisión escogida para la demostración, es una 4L60-E.



Figura 2-104: Estructura terminada y transmisión Automática

Sujeción de la Transmisiones Automáticas en el soporte.



Figura 2-105: Sujeción de la Transmisión automática

Vista de la Transmisiones Automáticas, ya en la base del soporte.



Figura 2-106: Vista Frontal de la Estructura

Vista superior del soporte ya con la Transmisiones Automáticas.



Figura 2-107: Vista Superior de la Estructura

Vista frontal del soporte ya con la Transmisiones Automáticas.



Figura 2-108: Vista Lateral de la Estructura

Vista superior del soporte ya con la Transmisiones Automáticas.



Figura 2-109: Vista inferior de la Transmisión Automática

2.7. Conclusiones.-

Al culminar el capítulo II, se ha cumplido con todos los objetivos planteados para la realización del mismo. En la teoría sobre las transmisiones automáticas se ha tratado de puntualizar lo más importante en cuanto a elementos y su funcionamiento, esto fue necesario para tener una base teórica, al momento de realizar el curso Teórico –Práctico en el Capítulo III.

Se ha dictaminado el chequeo necesario que se debe hacer en una Transmisión Automática para localizar las posibles fallas que tengan las mismas y de esta forma tener en que guiarnos al momento de reparar un Transmisión Automática.

Se especificó las actividades prácticas, que serán tomadas en cuenta en la realización del curso. Adjunto a este punto va una prueba de diagnóstico que se ha creído conveniente elaborar, para saber el grado de conocimientos que poseen los participantes al momento de iniciar el curso.

Finalmente, se realizó con éxito la construcción de los bancos de desarmado y armado de las Transmisión Automática. Como se observa en las fotografías, los bancos si tuvieron un desempeño correcto, y serán de mucha ayuda facilitando la maniobrabilidad al momento de trabajar con las mismas.

CAPITULO III

EJECUCIÓN DEL SEMINARIO TÉCNICO.

3.1. Introducción.

En el siguiente capítulo se ilustrará de una manera demostrativa, la acogida y el incremento de los conocimientos, que genera la realización de un Curso de Capacitación en Transmisiones Automáticas Electrohidráulicas para Técnicos del Medio.

Para que el curso tuviese un impacto sustancial en cuanto al desarrollo de la temática, se lo realizó de una manera teórica y práctica. A su vez se mostrará la programación de curso junto con los contenidos y el desarrollo del mismo. Finalmente se realizará un balance, para saber que efectividad tuvo el curso, este balance será posible ya, que durante el mismo, se ejecutarán dos pruebas de conocimiento. Una que será la prueba de diagnóstico, realizada previa al curso, y la evaluación final la cual será realizada en la culminación del mismo.

3.2. Programación de la Capacitación Técnica.

El Proyecto de Capacitación en Reparación de Transmisiones Automáticas Electro Hidráulicas para Técnicos del Medio, tuvo una duración de 28 horas, las cuales se dividieron en 7 horas de teoría y 21 horas de práctica. Se realizó en cuatro días durante el mes de Mayo, estos fueron el miércoles 11 de 15h00 a 22h00, sábado 14 de 07h00 a 14h00, miércoles 18 de 15h00 a 22h00 y sábado 21 de 07h00 a 14h00, del año 2011.

3.3. Contenidos de la Capacitación Técnica.

En las siete horas de teoría, el medio que se utilizó para impartir las clases fueron ilustraciones realizadas en Power Point. Estas fueron divididas en seis presentaciones, cuyos contenidos fueron los siguientes:

- Introducción de las Transmisiones Automáticas.
- El embrague hidráulico y el Convertidor de Par.
- Los Engranajes Planetarios.
- Frenos de cinta-Discos Múltiples-Circuito Hidráulico.
- Bomba de Aceite.
- El Diagnóstico y Averías de las Transmisiones Automáticas.

Las diapositivas impartidas, se las podrá observar en la parte de anexos, como un disco adjunto a la monografía. Las veinte y una horas de práctica, fueron realizadas en su totalidad en el taller de la Universidad del Azuay, para las mismas fueron utilizados un vehículo Chevrolet Cheyene, que posee la T/A 4L60-E, a su vez las herramientas disponibles en el taller, los bancos de armado y desarmado de T/A, un infocus, los bancos de limpieza, y las transmisiones automáticas 4L60-E y la 65J-10. Para el incremento en los conocimientos de los participantes del curso, se analizó los temas relevantes necesarios para el desarrollo de las prácticas. A continuación se detalla el contenido de las mismas:

- Reconocimiento y ubicación de una T/A, sus partes, subsistemas y componentes de tipo mecánico e hidráulico.
- Realización de las pruebas de diagnóstico de averías en un vehículo.
- El desmontaje, despiece y verificación de cada componente de tipo mecánico, hidráulico y electrónico.
- Desmontaje el diagnóstico, verificación y reparación del subconjunto de embragues de Discos Múltiples y del Tren Epicicloidal.
- Desmontaje el diagnóstico, verificación y reparación del subconjunto de la Bomba de Aceite, Acumuladores de Presión, Bandas y Servos.
- Desmontaje el diagnóstico, verificación y reparación del subconjunto del Cuerpo de Válvulas.

- Práctica del ensamblaje de Subconjuntos, Verificaciones Previas, Ajustes, Tolerancias entre los Componentes y el armado final de toda la Transmisión Automática.

3.4. Desarrollo de la Capacitación Técnica.

Al empezar el curso de capacitación, en primera instancia se realizó una prueba de diagnóstico, la cual fue especificada en el Capítulo II, la misma que nos ayudo a saber el conocimiento inicial de los participantes del curso, en la materia a dictarse.

3.4.1. Prueba de Diagnóstico.

Para poder medir los porcentajes en cuanto a las respuestas de los participantes, la calificación de cada pregunta se la hizo con los valores de: Muy Buena, Buena, Regular y Mala.

A continuación se realizará el balance de los participantes en la prueba de diagnóstico.

Pregunta 1:

Con la experiencia que posee, defina: ¿Qué es una Transmisión Automática?

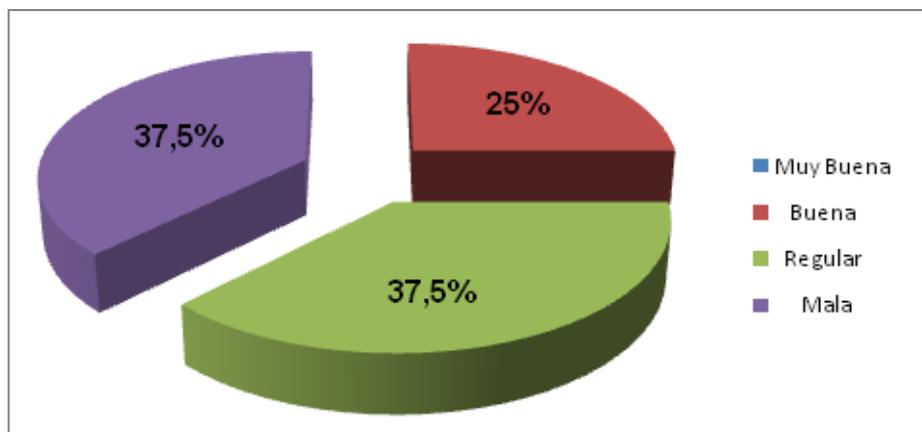


Figura 3-1: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 1

Pregunta 2:

Brevemente describa como funciona una Transmisión Automática.

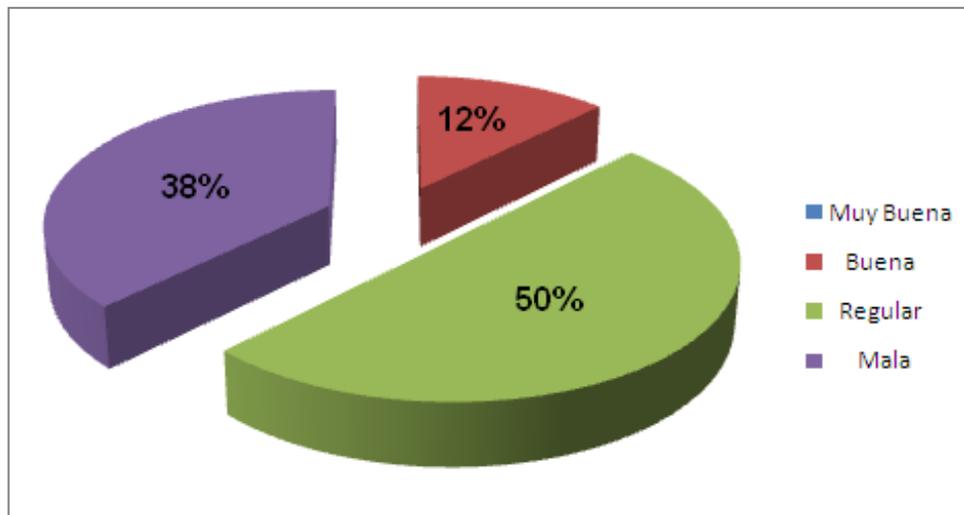


Figura 3-2: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 2

Pregunta 3:

Si conoce el funcionamiento de la T/A, indique 4 características relevantes entre la Transmisión Automática y la Transmisión Manual.

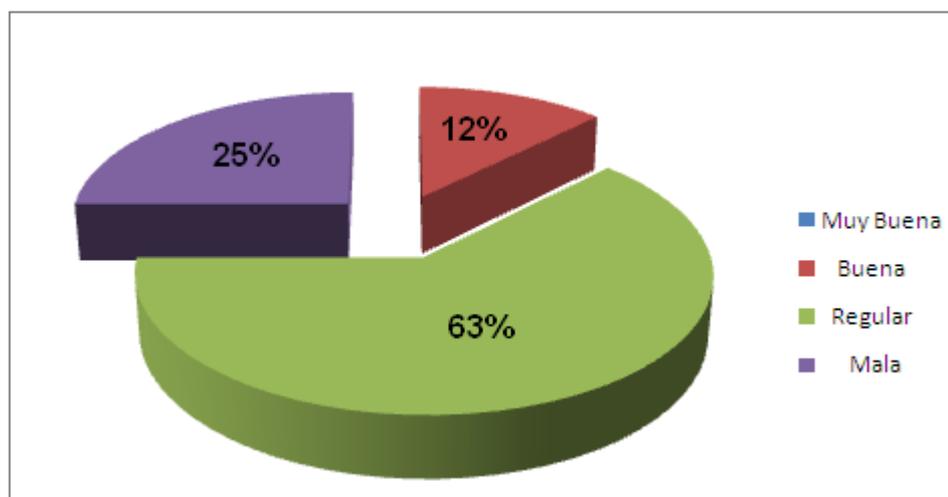


Figura 3-3: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 3

Pregunta 4:

¿Qué función cumple un Convertidor de Par?

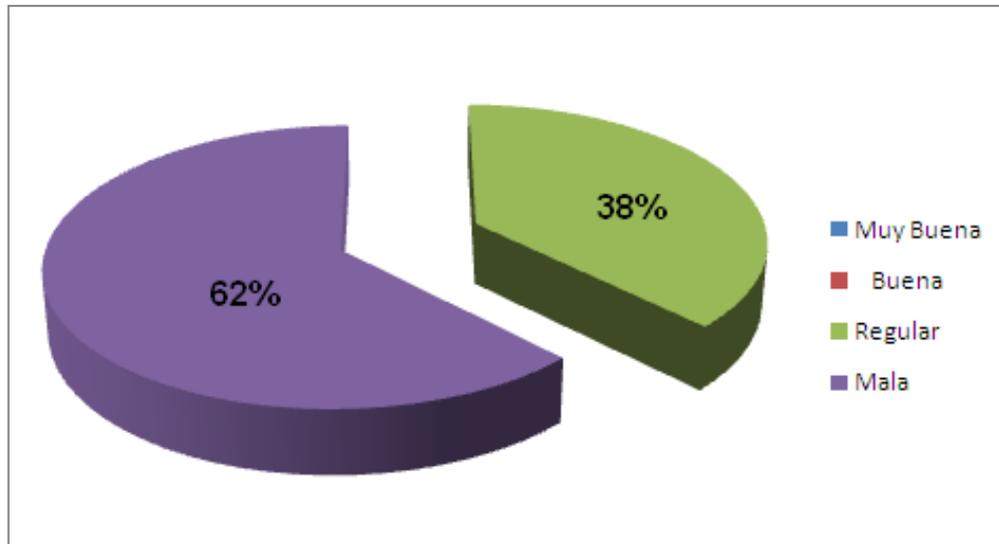


Figura 3-4: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 4

Pregunta 5:

¿Qué es un tren epicicloidal?

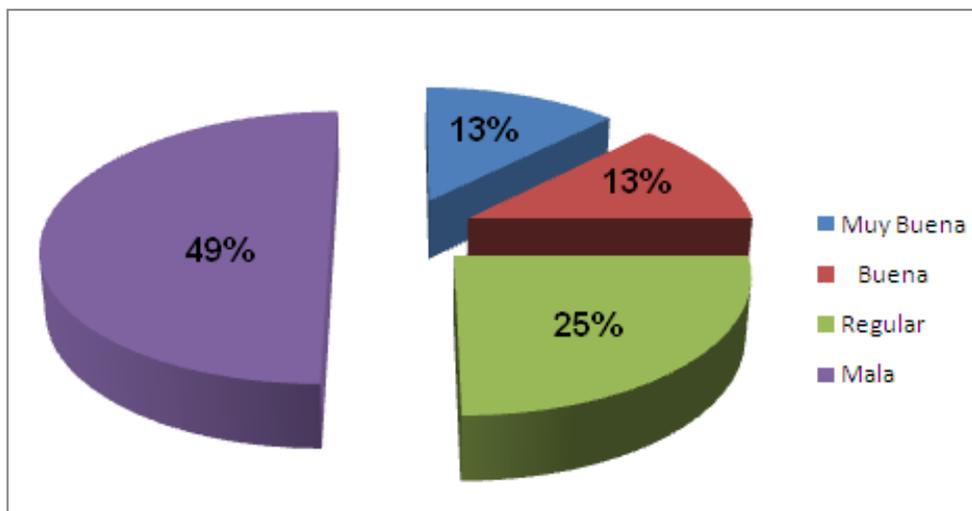


Figura 3-5: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 5

Pregunta 6:

Nombre los elementos de un tren epicycloidal.

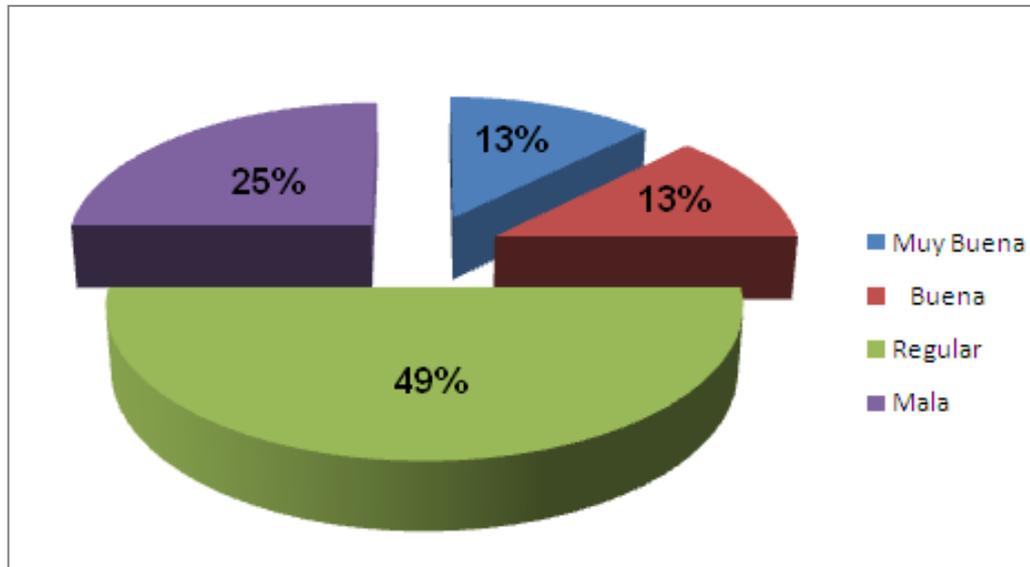


Figura 3-6: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 6

Pregunta 7:

Enumere las posiciones que tiene la palanca de la Transmisión Automática de manera general.

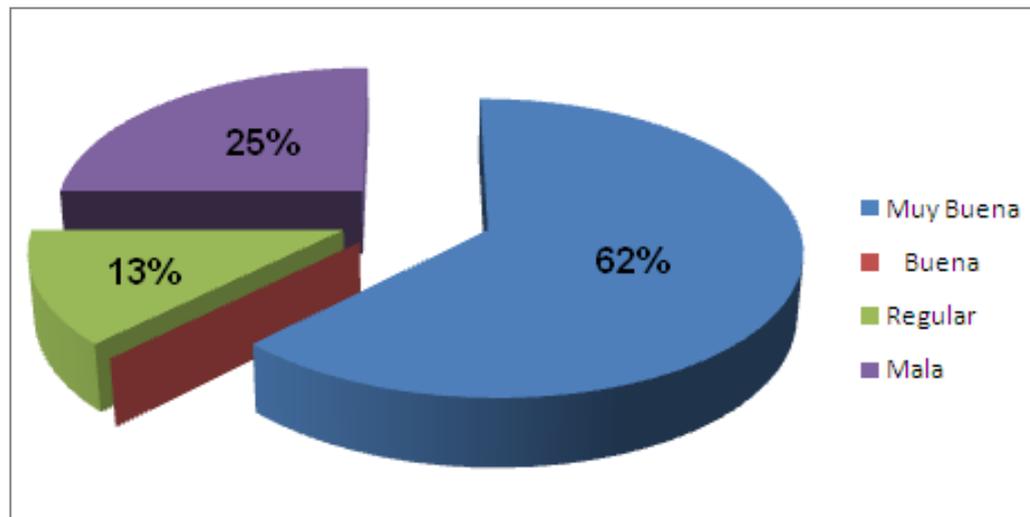


Figura 3-7: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 7

Pregunta 8:

¿Qué significado tiene las siglas ATF?

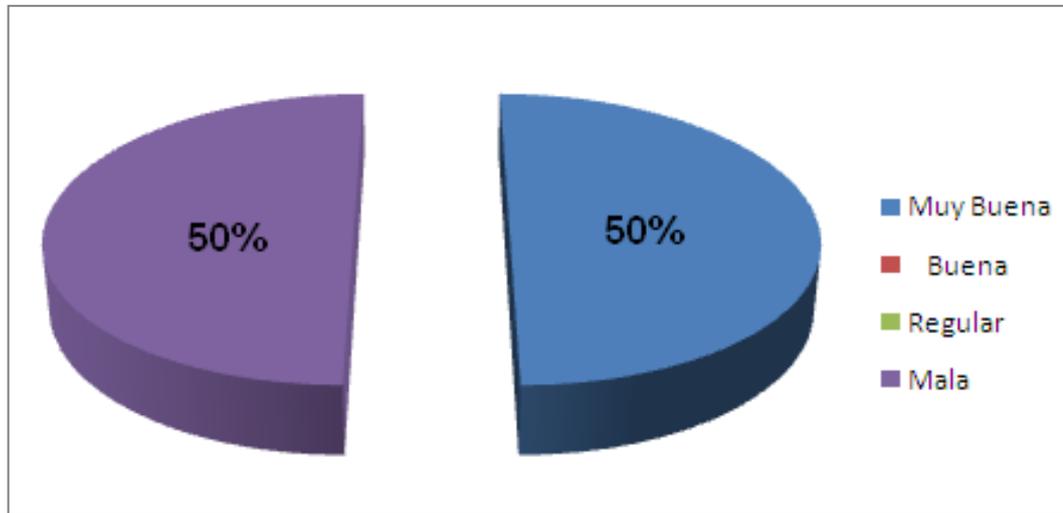


Figura 3-8: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 8

Pregunta 9:

¿Qué tipo de fallas son las más frecuentes en una Transmisión Automática?

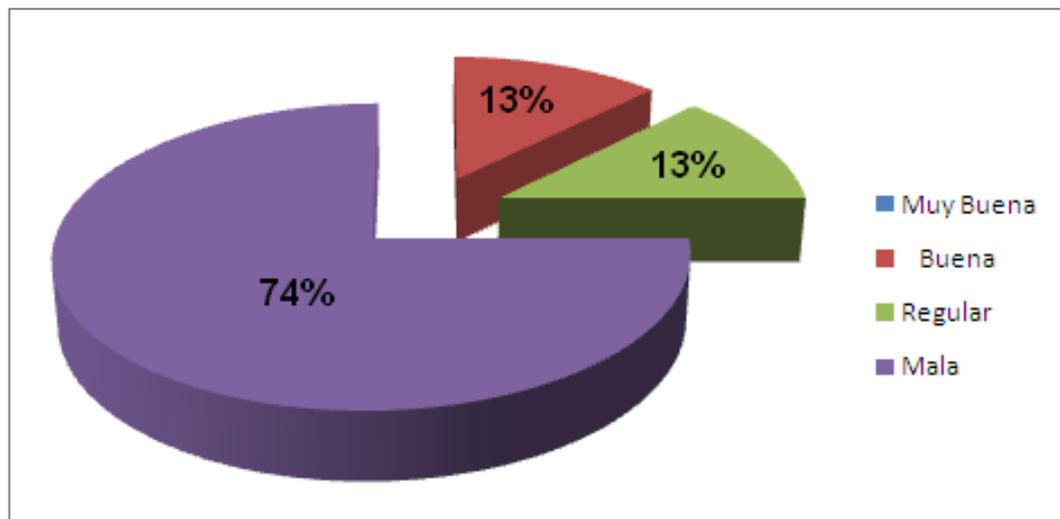


Figura 3-9: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 9

Pregunta 10:

¿Cuáles son los tipos de Transmisiones Automáticas que usted conoce?

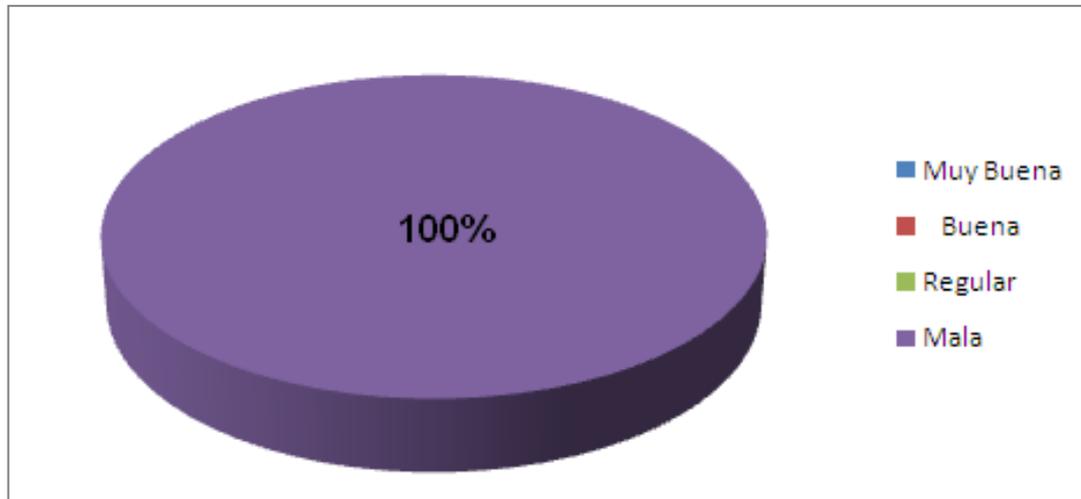


Figura 3-10: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 10

Pregunta 11:

¿Cuáles son las partes que componen una Transmisión Automática?

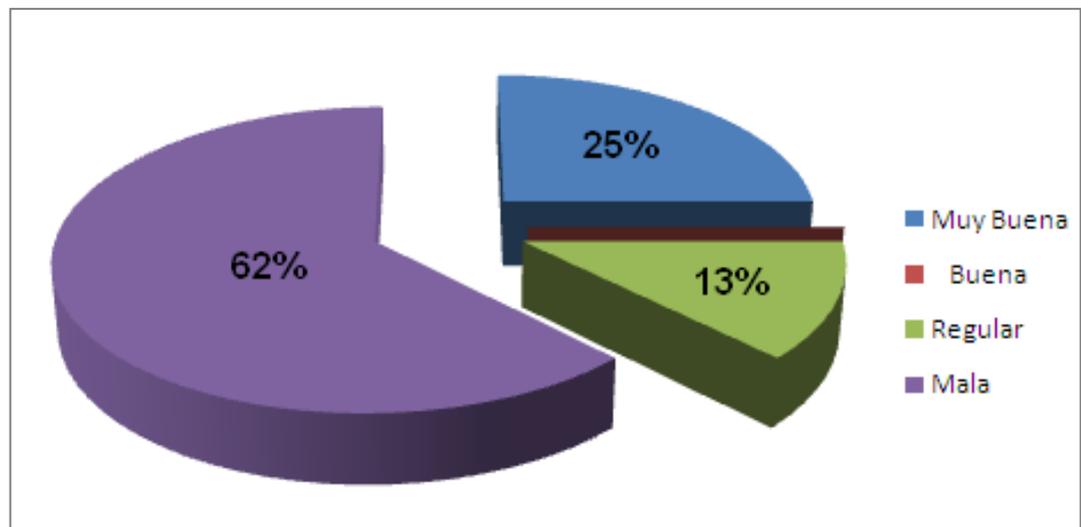


Figura 3-11: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 11

Pregunta 12:

¿Cuál es la diferencia entre un embrague unidireccional y un embrague de fricción?

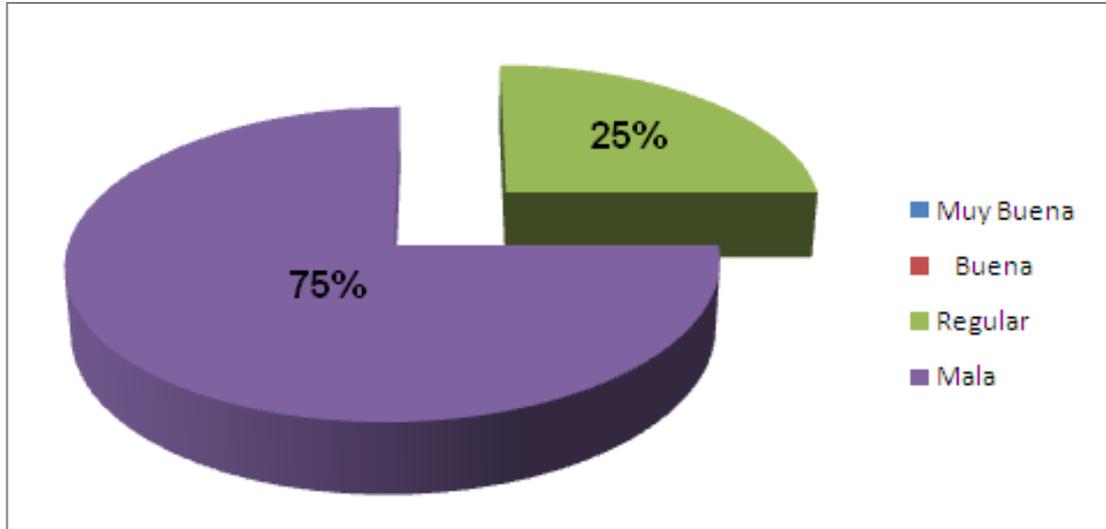


Figura 3-12: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 12

Pregunta 13:

¿Cada qué tiempo se cambia el aceite en una Transmisión Automática?

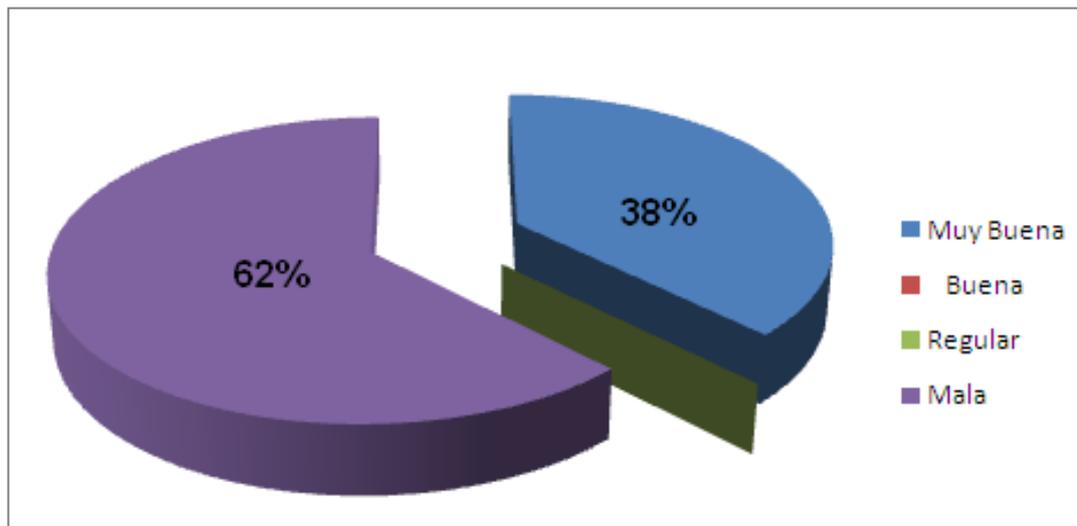


Figura 3-13: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 13

Pregunta 14:

¿Qué significado tienen las siglas CVT?

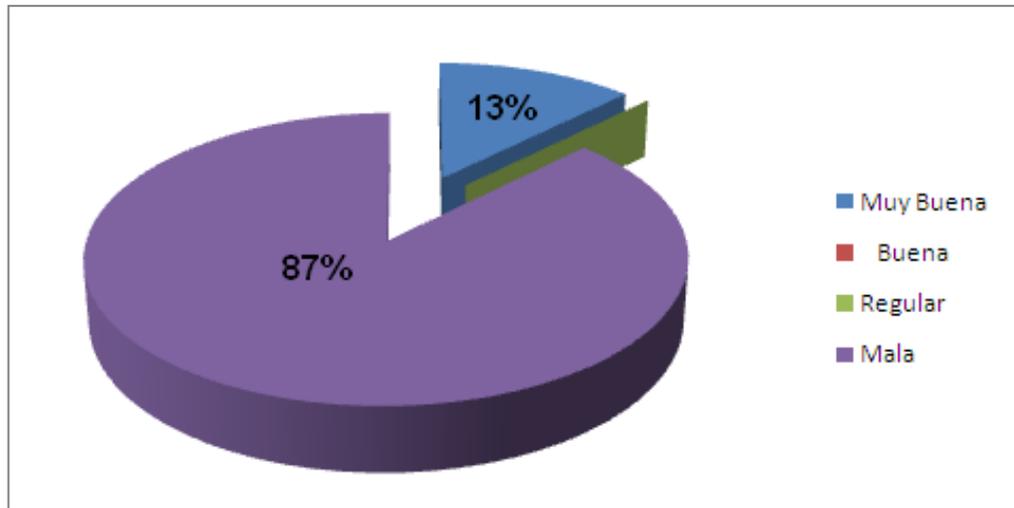


Figura 3-14: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 14

En los cuadros anteriores se observa el porcentaje de los resultados obtenidos en cada pregunta de la prueba de diagnóstico, pero de manera general los resultados son los siguientes:

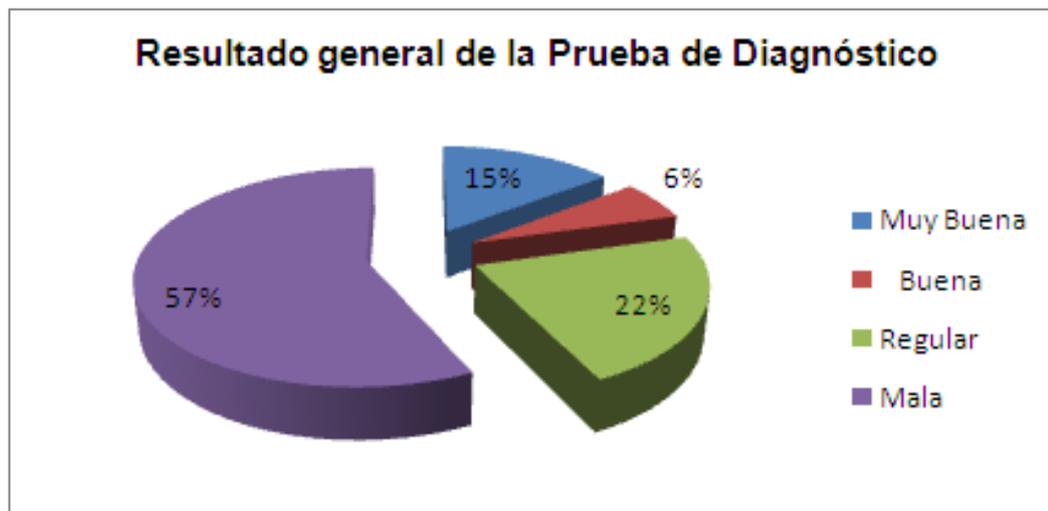


Figura 3-15 Porcentaje de aciertos de manera General (Prueba de Diagnóstico)

3.4.2. Desarrollo de la parte Teórica:

Luego de realizar la prueba de diagnóstico a los participantes del curso, se realizó el desarrollo de la parte teórica sobre los temas antes mencionados, la teoría duro aproximadamente 7 horas. Entre la teoría se incluyó videos y animaciones interactivos, acerca del funcionamiento de las partes internas de una Transmisión Automática.

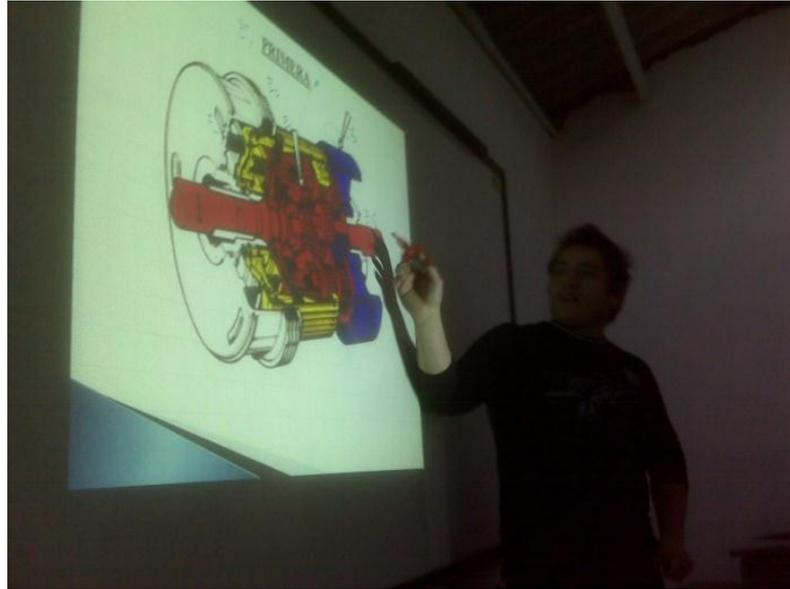


Figura 3-16: Funcionamiento de los Engranajes Planetarios



Figura 3-17: Funcionamiento del tren Epicycloidal Tipo Simpson

3.4.3. Desarrollo de la parte Práctica:

La parte practica del curso, se la realizó dentro de las instalaciones del Taller de Ingeniería Mecánica Automotriz, con la ayuda del personal encargado del mismo, Ing. Aníbal Jiménez, Ing. Luis Tapia y el Ing. Ángel Jácome.

Las prácticas realizadas fueron las siguientes:



Figura 3-18: Lastrado del vehículos para las pruebas de diagnostico



Figura 3-19: Revoluciones que debe marcar en la prueba de régimen de parada



Figura 3-20: Preparación del material para las prácticas, Transmisión Automática 65J-10



Figura 3-21: Herramientas utilizadas para las prácticas



Figura 3-22: Desmontaje de la Transmisión Automática 4L60E



Figura 3-23: Desmontaje y despiece de la Transmisión Automática 65J-10



Figura 3-24 Desmontaje de la bomba de aceite de Transmisión Automática 65J-10



Figura 3-25: Verificación de Tren Epicycloidal



Figura 3-26: Verificación del Piñón Planetario del Tren Epicicloidal



Figura 3-27: Verificación de paquete de Discos Múltiples



Figura 3-28: Armado de paquete de Discos Múltiples



Figura 3-29: Verificación de Bomba de Aceite



Figura 3-30 Tolerancias en la Bomba de Aceite



Figura 3-31: Verificaciones en el Cuerpo de Válvulas

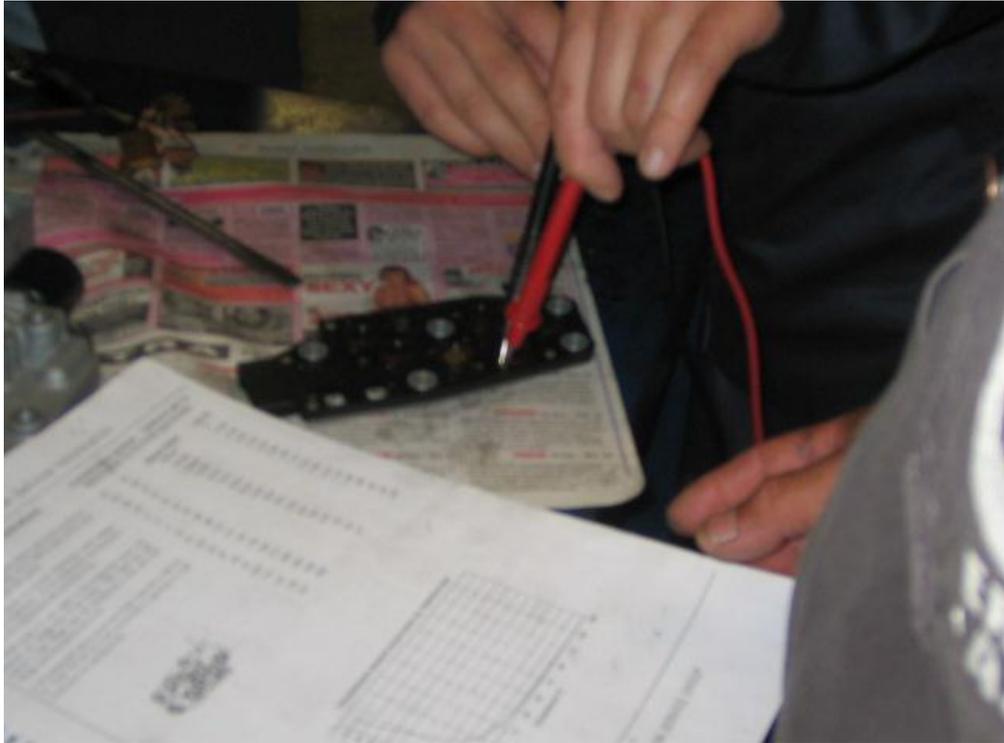


Figura 3-32: Verificaciones en válvulas Planas



Figura 3-33: Fijación de la carcasa de la transmisión para su armado



Figura 3-34: Armado del cuerpo de válvulas

Al finalizar el desarrollo de la parte teórica y la parte práctica, se realizó una evaluación a los participantes del curso, sobre los conocimientos adquiridos durante el mismo. De esta manera obtuvimos los resultados acerca de la acogida y efectividad que tuvo el curso, ya que este fue un proyecto vivencial y experimental.

3.4.4. Evaluación Final:

La evaluación final, fue elaborada con el material más relevante y importante a saber durante la realización del curso de capacitación. Para poder medir los porcentajes en cuanto a las respuestas de los participantes, la calificación de cada pregunta se la hizo con los valores de: Muy Buena, Buena, Regular y Mala. A continuación se realizará el balance de los participantes en la evaluación final.

Pregunta 1:

¿Que és una transmisión Automática?

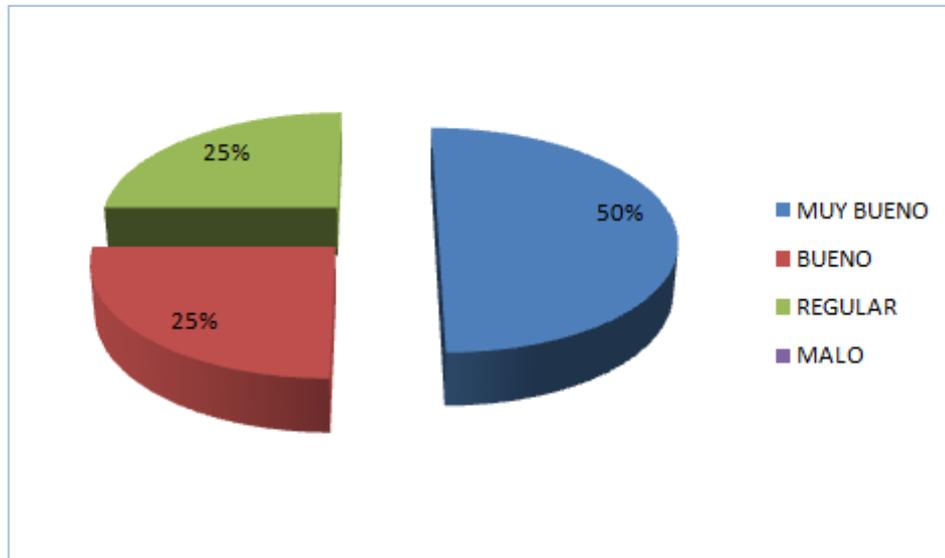


Figura 3-35: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 1

Pregunta 2:

Brevemente describa ¿Cómo funciona una Transmisión Automática?

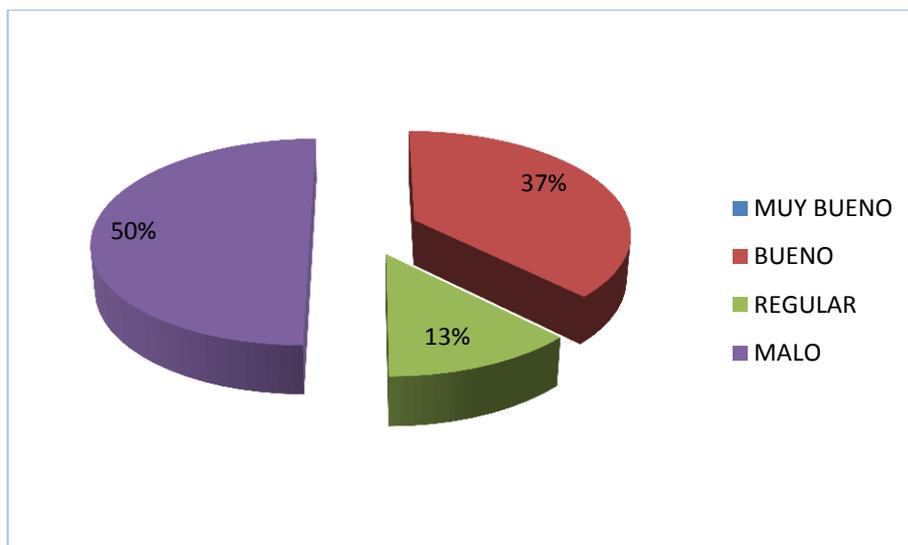


Figura 3-36: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 2

Pregunta 3:

Indicar tres ventajas de las Transmisiones Automáticas.

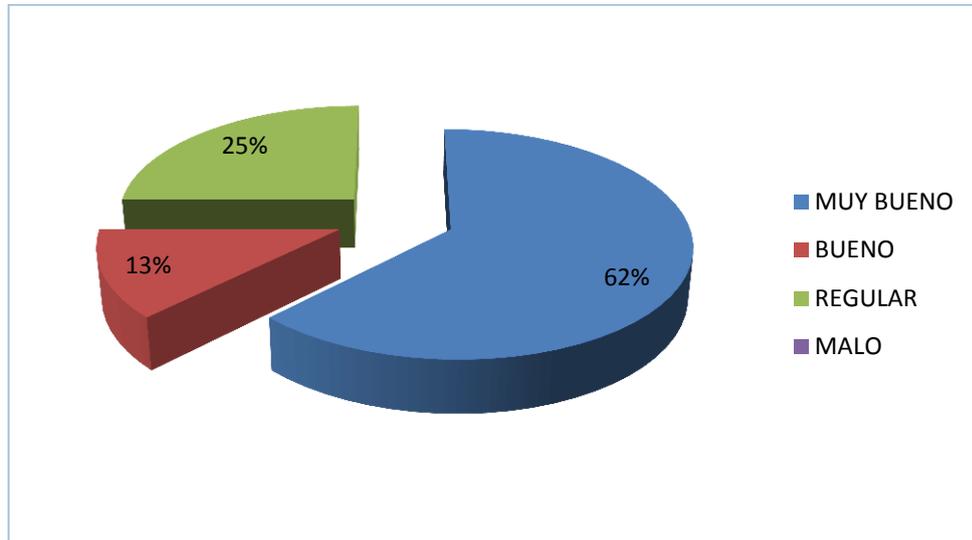


Figura 3-37: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 3

Pregunta 4:

Indicar el funcionamiento del Convertidor de Par y colocar los nombres de sus partes.

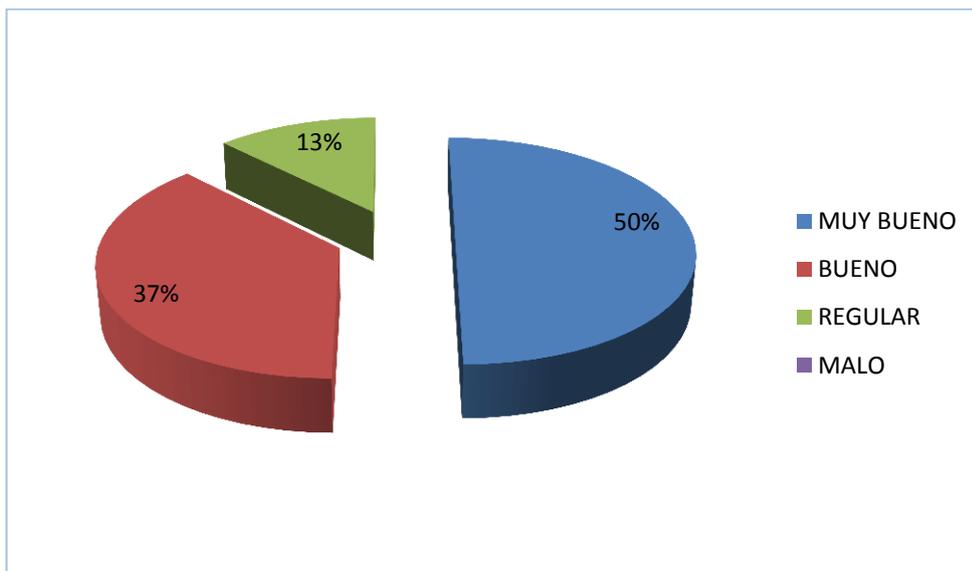


Figura 3-38: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 4

Pregunta 5:

Nombre los elementos de un tren epicicloidal.

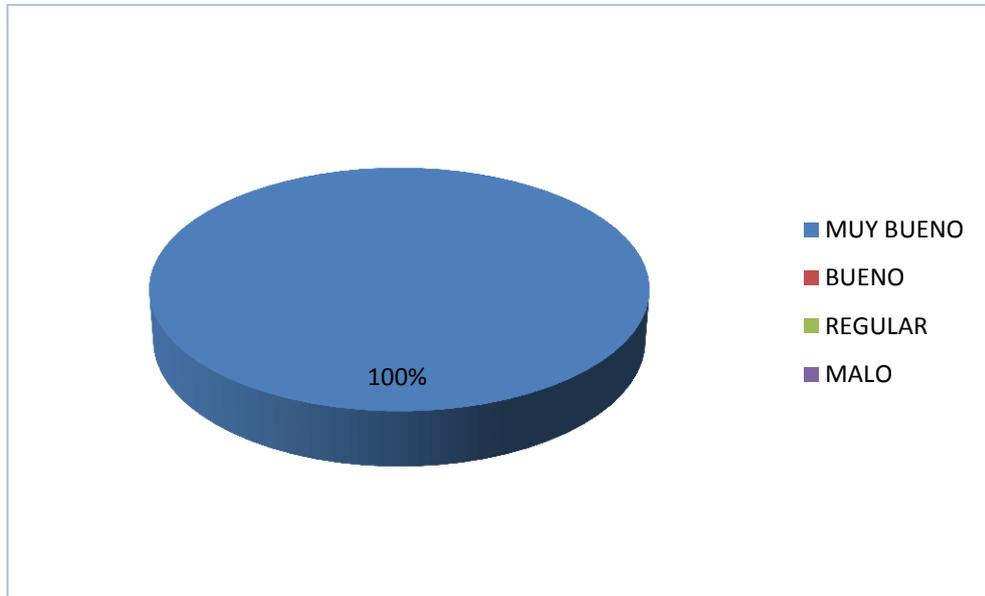


Figura 3-39: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 5

Pregunta 6:

Con la ayuda del gráfico indicar una reducción de velocidad.

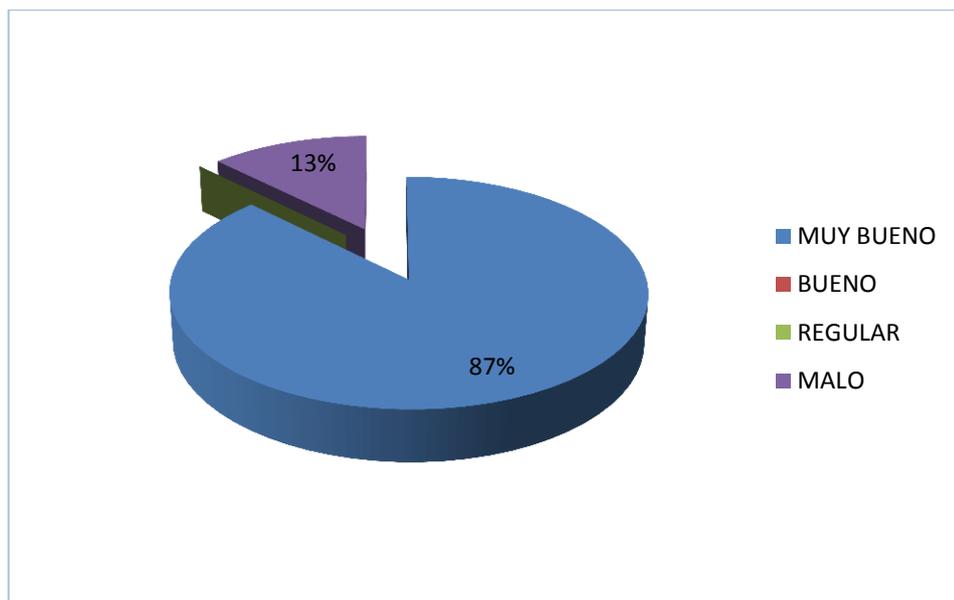


Figura 3-40: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 6

Pregunta 7:

Colocar tres funciones del ATF.

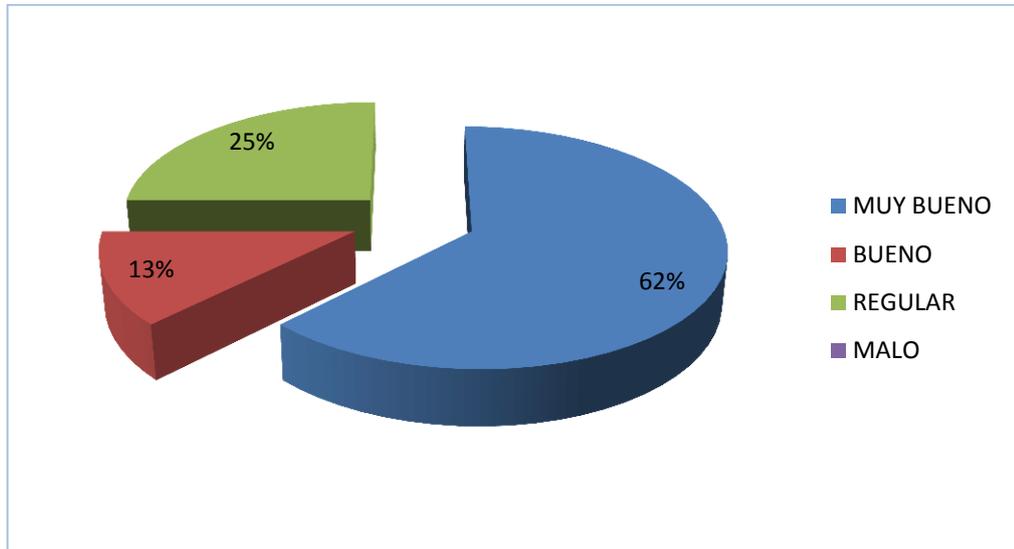


Figura 3-41: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 7

Pregunta 8:

Nombre las partes de la siguiente Transmisión Automática.

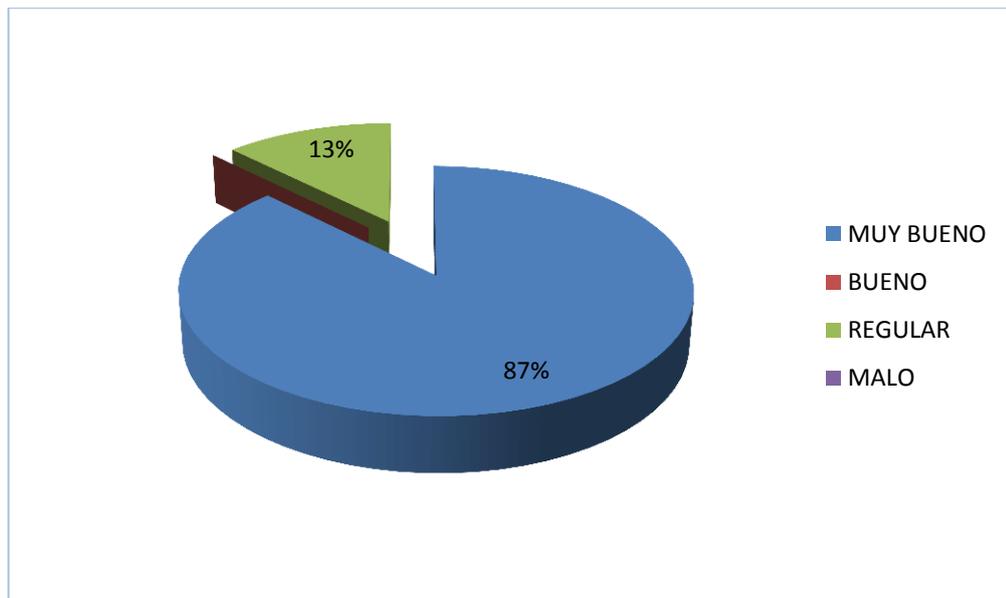


Figura 3-42: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 8

Pregunta 9:

Indique el funcionamiento de un freno de cinta.

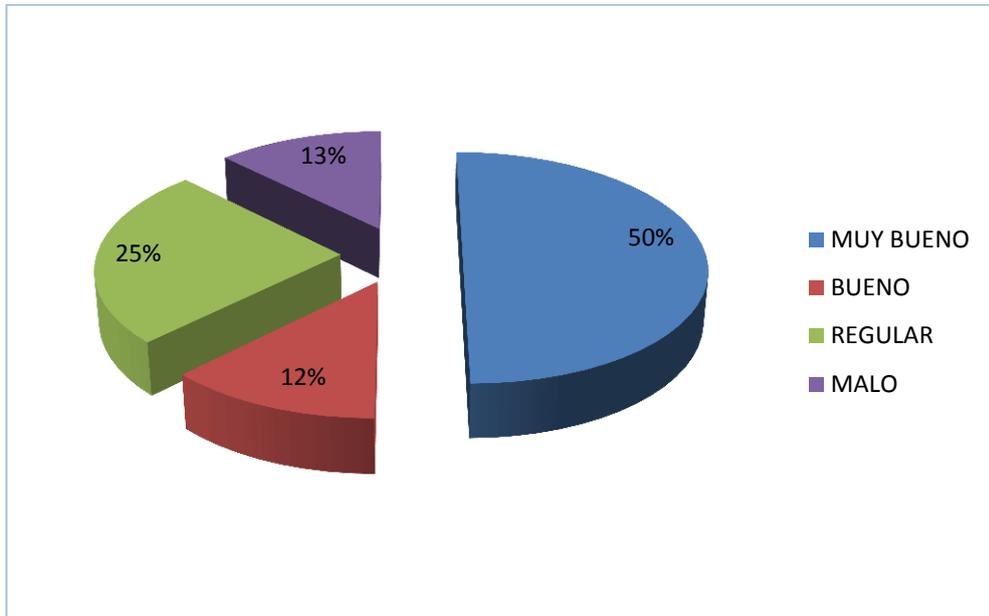


Figura 3-43: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 9

Pregunta 10:

¿Cuál es la diferencia entre un embrague unidireccional y un embrague de fricción?

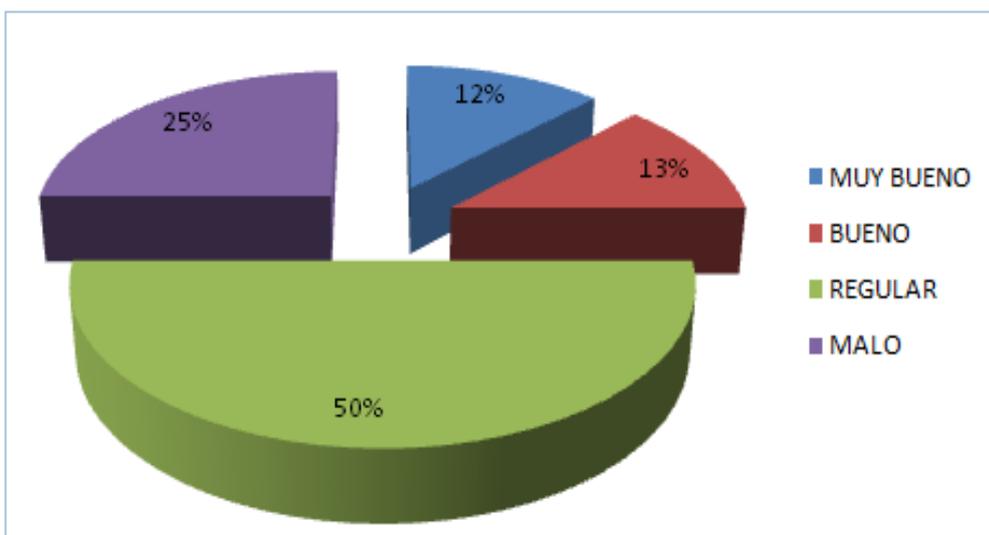


Figura 3-44: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 10

Pregunta 11:

¿Por qué a un vehículo con Transmisión Automática no se lo puede remolcar y que es lo que deberíamos hacer en estos casos?

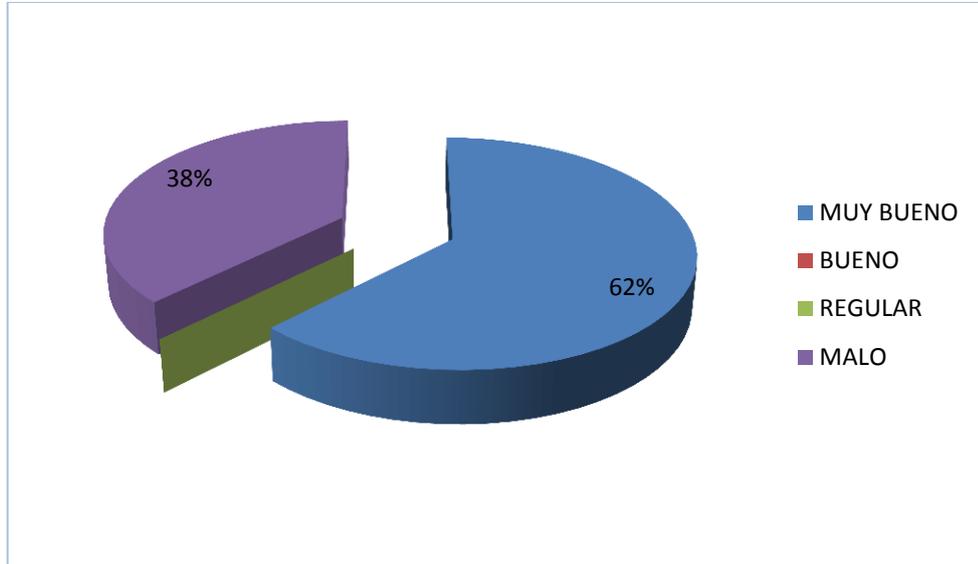


Figura 3-45: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 11

Pregunta 12:

¿Qué significado tienen las siglas CVT?

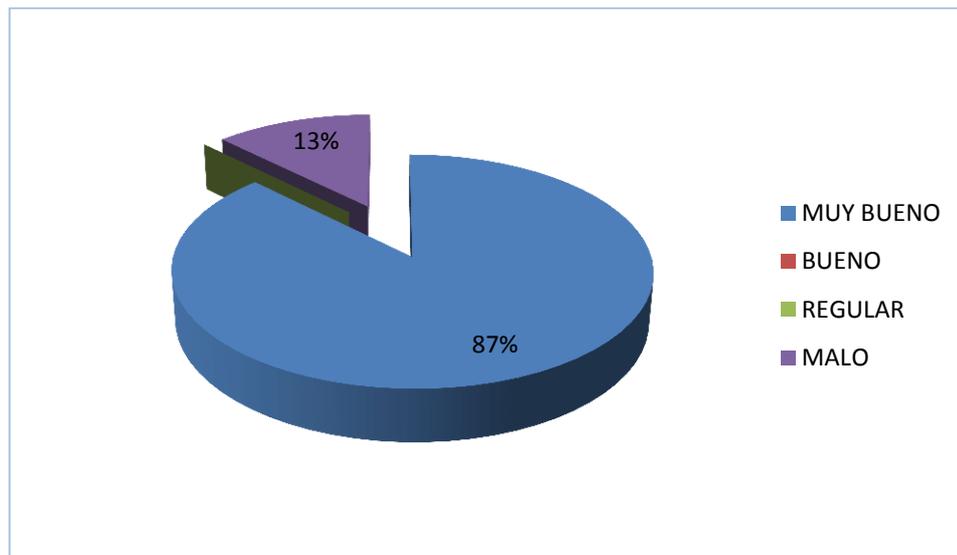


Figura 3-46: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 12

Pregunta 13:

¿Qué verificaciones se realizan en una bomba de aceite de piñones?

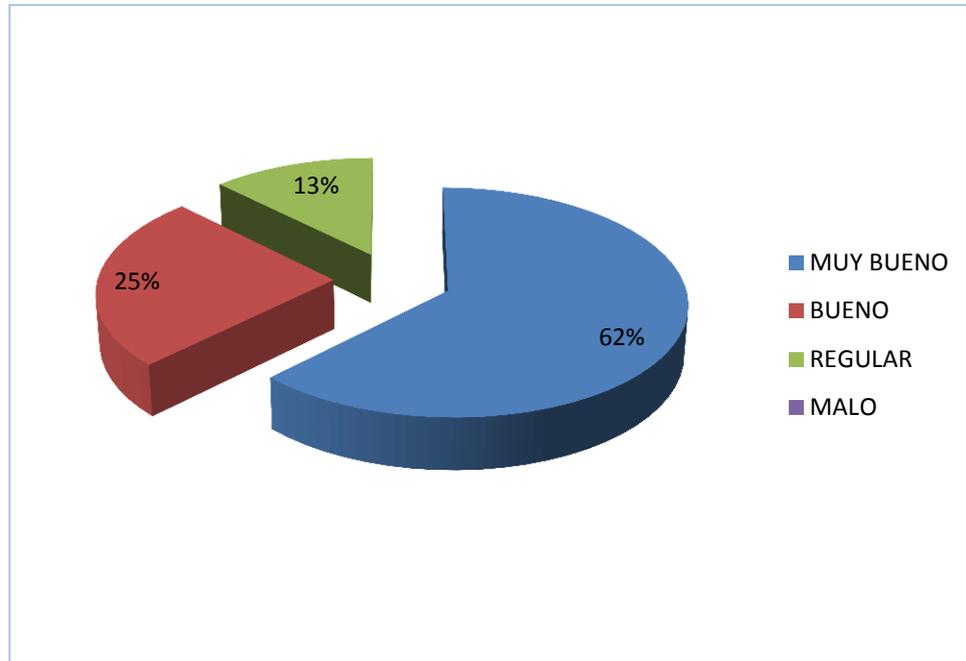


Figura 3-47: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 13

Pregunta 14:

Indicar, como se realiza la prueba de diagnóstico de Régimen de Parada.

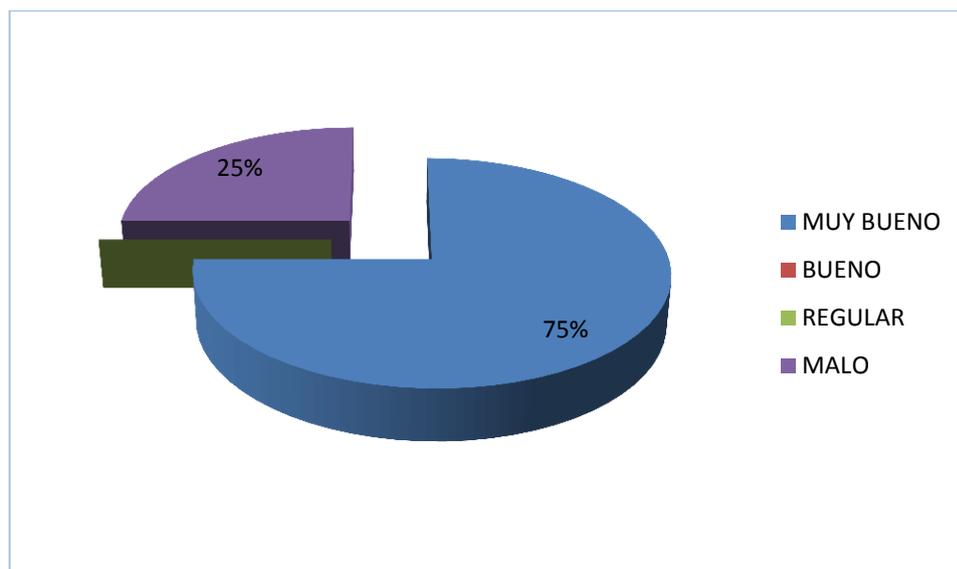


Figura 3-48: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 14

Pregunta 15:

Indicar, como se realiza la prueba de diagnóstico de Retardo de Tiempo.

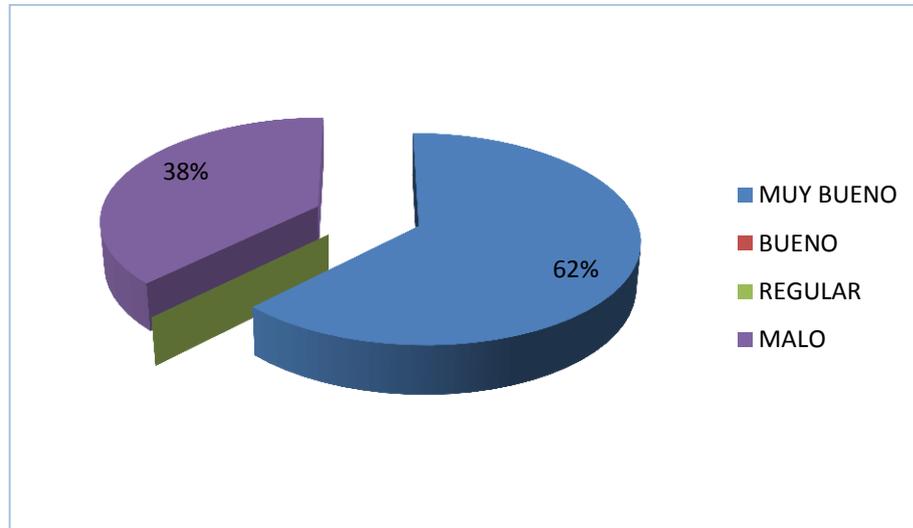


Figura 3-49: Porcentaje de aciertos en la Pregunta 15

En los cuadros anteriores se observa el porcentaje de los resultados obtenidos en cada pregunta de la evaluación final, pero de manera general los resultados son los siguientes:

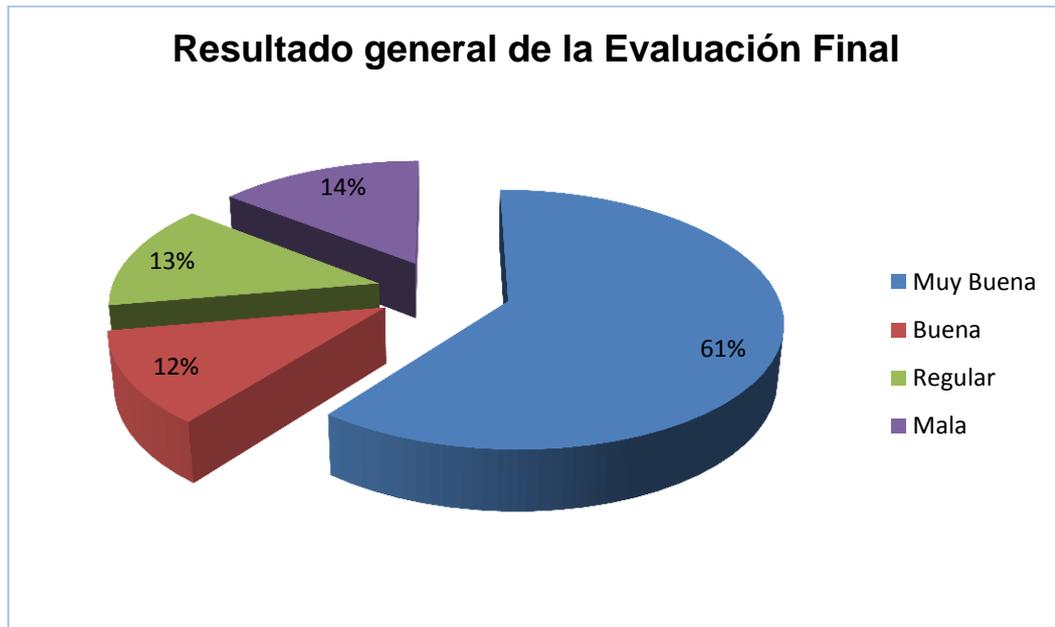


Figura 3-50 Porcentaje de aciertos en General (Evaluación Final)

3.5. Comparación de los resultados obtenidos de la Prueba de Diagnóstico, frente a la Evaluación Final:

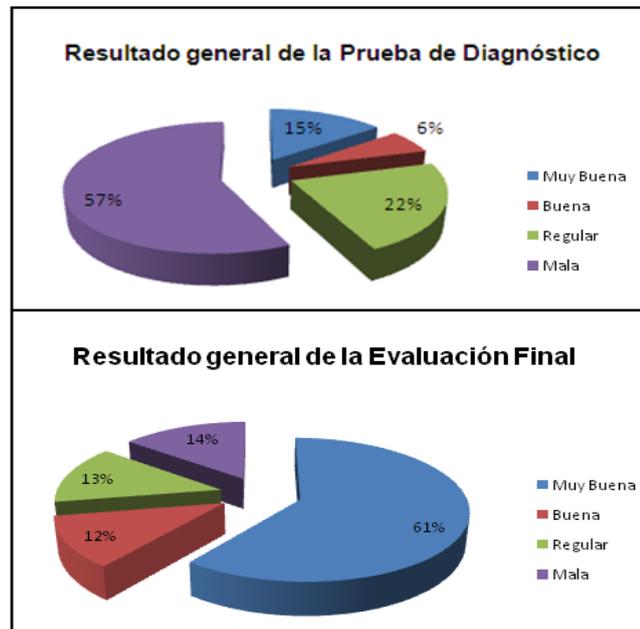


Figura 3-51: Comparación de los Resultados Obtenidos

Al observar los resultados obtenidos en la gráfica anterior, se puede ver claramente, que de una manera general, el incremento de los conocimientos luego de la realización del curso, es bastante aceptable. Este incremento fue de:

	Prueba de Diagnóstico	Evaluación Final	Incremento
Muy Buena	15%	61%	> 46%
Buena	6%	12%	> 6%
Regular	22%	13%	< 9%
Mala	57%	14%	< 43%

Tabla 3-1: Comparación de los Resultados Obtenidos

Hay que tener en cuenta que este resultado de la Tabla 3-1, es de una manera general, ya que si analizáramos pregunta a pregunta la evaluación final, se observaría que también existieron algunos problemas, ya que en partes de la materia se deberá poner un poco mas de énfasis. Todo el material utilizado durante la Capacitación Técnica lo encontraremos en el Anexo VIII.

3.6. Conclusiones:

Podemos decir que al culminar el capítulo III, se ha cumplido con todos los objetivos planteados para la realización del mismo. El material utilizado, para el desarrollo del curso tanto en la parte teórica como en la práctica tuvo una gran aceptación en los participantes del mismo.

Se verificó al momento de realizar la Prueba de Diagnóstico, que los participantes no tenían los conocimientos necesarios en T/A. Pero al realizar la evaluación final, nos dimos cuenta que todo el desarrollo del curso, sirvió de mucho, ya que los resultados obtenidos, fueron muy positivos.

Con la acogida que tuvo la realización del curso, fue de alguna manera, muy gratificante, ya que al observar los resultados, nos damos cuenta que los vacíos que existían, al finalizar el mismo desaparecieron. Al ser un curso demostrativo, la cantidad de participantes no fue muy extensa, por esto, se puede decir que fue del tipo de enseñanza personalizada y creemos que éste fue uno de los factores más relevantes, para poder haber obtenido ese incremento, en la efectividad del mismo (INCREMENTO DEL 46% en Muy Buena).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al terminar la monografía, se ha cumplido con todos los objetivos planteados para la realización de la misma. Al analizar los costos en la infraestructura, se observa que dependerá mucho del capital que se tenga proyectado a invertir, obviamente que esto afectaría a los acabados y el espacio físico que tuviese el centro en sí.

Para que el costo de la inversión al comprar herramientas no afecte en gran manera al presupuesto, hay que analizar cuáles van a ser las herramientas necesarias, y cuáles serán las que permanezcan estancas, a su vez analizar también el tiempo en que serían pagadas las mismas.

El resultado general de las encuestas realizadas a los estudiantes y a los técnicos del medio indica que, están dispuestos a recibir una capacitación en Transmisiones Automáticas, incluso si las mismas tuviesen un costo, el cuál sería acorde a los contenidos de la capacitación. Sabemos que este curso fue demostrativo, y se nota el interés que tienen los estudiantes de nuestra facultad, así qué deberíamos proyectarnos, con la amplia cantidad de temas relacionados al área automotriz.

En el Capítulo II, la teoría investigada, fue la óptima, para que el curso se desarrolle de una manera correcta y con las bases necesarias. Este fue estructurado de una manera teórica-práctica, para incrementar en un buen nivel el aprendizaje de los participantes. La construcción de los bancos de desarmado y armado de las transmisiones, requirió de una gran cantidad de tiempo, sin embargo al concluir su elaboración y al realizar las diferentes pruebas en los mismos, se verificó la ayuda que brindaban éstos, y como resultado, facilitan en gran medida la maniobrabilidad de las transmisiones, sean estas mecánicas o automáticas. La elaboración de éste tipo de herramientas especiales, incrementa la ganancia económica, ya que disminuye el tiempo de trabajo al igual que la fatiga del trabajador.

El Capítulo III, fue en su totalidad de manera práctica, se desarrolló el curso de capacitación en base a la estructura presentada en el Capítulo II, al momento de evaluar las pruebas de diagnóstico, el resultado obtenido, fue Muy buena: 15%, Buena: 6%, Regular: 22% y Mala: 57%, claramente se observa que el grado de conocimiento al momento de empezar el curso fue bajo, por lo que se profundizó más en el desarrollo de la teoría y la práctica. Al finalizar el curso, se realizó una evaluación final, con un grado de dificultad más alto, y luego de analizar los resultados de ésta, Muy buena: 61%, Buena: 12%, Regular: 13% y Mala: 14%, y compararlos con los de la prueba de diagnóstico, se apreció un incremento considerable en el resultado, Muy Buena fue de 46%, en Buena fue de un 6%, en los ítems Regular y Mala se observo un decremento del 43% y 9% respectivamente, de los conocimientos, en una manera general.

5. BIBLIOGRAFÍA

5.1. Referencias Bibliográficas:

- MANUAL CEAC DEL AUTOMOVIL, Ediciones CEAC, 2003, España, 957 páginas. Unidades 1, 10, 11 y 12.
- Varios Autores; “Manual de Entrenamiento, Transeje y Transmisiones Automáticas”, edición 2000.
- ALONSO Carlos; “Técnica del Automóvil”, editorial Paraninfo, edición 2001, 312 páginas.
- ALONSO PEREZ, J.M. Mecánica del Automóvil, editorial Paraninfo, edición 2003, 368 páginas.
- De Castro Miguel “Transmisiones y Bastidor” ediciones CEAC, Perú / Barcelona – España, cuarta edición, 2000.
- MITCHEL, Manual para Ajuste de Motores y Control de Emisiones, editorial PRENTICHE HALL 2001, Tomos 1, 2 y 3.
- REMBLING John; “El Consultor Automotriz”, VI edición, editorial Cultural; México, 2001.
- Varios Autores; “Manual del Automóvil”, edición 2001.
- Varios Autores; “Tablas de la Técnica Automotriz”, ediciones GTZ, 2000.
- GERSCHLER (y otros) Tecnología del Automóvil, edición 2002, Tomos 1 y 2.
- CHILTON. “Manual de reparaciones y mantenimiento de motores a gasolina”, Tomos 1, 2 y 3. Ediciones OCEANO – CENTRUM 2002.
- JUAN CARLOS VARGAS, Guía Práctica de Mecánica Automotriz.
- Organización del taller del automóvil/ CEAC. Ediciones CEAC. Barcelona. 2001.

5.2. Referencias Electrónicas:

- <http://www.cuenca.gov.ec> , Permisos de Funcionamiento, Marzo 2010.
- <http://www.brasilautomatico.com.br/si/site/0214?idioma=espanhol> , Convertidor de Par, Septiembre 2010.
- <http://www.mecanicavirtual.org/caja-cambios3.htm> , Trenes epicicloidales, septiembre 2010.
- <http://www.mecanicavirtual.org/caja-cambios6.htm> , Fluido para Transmisión Automática, Septiembre 2010.
- http://travelsmontana.blogspot.com/2010_10_01_archive.html Cuerpo de Válvulas, Septiembre 2010.
- <http://widman.biz/boletines/50.html> , Embrague de Discos Múltiples, Septiembre 2010.
- http://www.widman.biz/boletines_informativos/50.pdf Bomba de Aceite, Septiembre 2010.
- <http://widman.biz/mantenimiento/transmisiones.html> Mantenimiento de Transmisiones Automáticas, Septiembre 2010.
- <http://www.nocturnar.com/forum/autos/524870-funcionamiento-de-transmisiones-automaticas.html>, Sistemas de Control Hidráulico, Septiembre 2010.
- <http://www.automecanico.com/auto2002/overd.html> Sistema de Sobremarcha, Septiembre 2010.

6. ANEXOS

Anexo I: Disposiciones para el funcionamiento de un centro de capacitación.- Para poder instalar El centro de Capacitación, es necesario obtener un permiso de funcionamiento en cuanto a taller mecánico se refiere.

A continuación se representará todas las disposiciones que el municipio impone y cómo hacer para obtener las mismas, para poner en funcionamiento el centro de capacitación. Para tener en cuenta el tiempo estimado y la dificultad en la que se vea involucrado el sacar todos los permisos, decidimos seguir todos los trámites en los lugares de su obtención.

a.) Dirección de Control Municipal:

Los permisos se realizan en las oficinas de la Dirección de Control Municipal localizadas en la Av. Fray Vicente Solano y Av. 12 de Abril.

Modelo de la solicitud para obtener el permiso de funcionamiento en la oficina de Sanidad.

El modelo de la solicitud se lo detalla a continuación:

SOLICITUD PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

Señor.....

Director Provincial de Salud del Azuay

Ciudad.

En cumplimiento con lo dispuesto en la Ley Orgánica de Salud en vigencia, y su Reglamento N°0818 para otorgar Permiso de Funcionamiento a los Establecimientos sujetos a Vigilancia y Control Sanitario, solicito a su autoridad se me conceda el Permiso de Funcionamiento correspondiente al año.....; para lo cual se describe la información requerida y adjunto documentos solicitados para los trámites pertinentes.

1. NOMBRE DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL.

2. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.

3. NÚMERO DE REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES (RUC) Y CÉDULA DE CIUDADANIA O IDENTIDAD DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL DEL ESTABLECIMIENTO.

4. ACTIVIDAD O ACTIVIDADES QUE SE REALÍZAN EN EL ESTABLECIMIENTO.

5. UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO: CANTÓN, PARROQUIA, SECTOR, CALLE PRINCIPAL, NÚMERO E INTERSECCIONES, TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO.

Atentamente

Firma:

b.) Requisitos Adicionales:

Existen cinco requisitos adicionales para la obtención del certificado de funcionamiento, los cuales son:

b.1.) Adecuación del Local.- Se lo realiza en el caso de que en la inspección previa se haya visto algún tipo de anomalía por la cual no se pudiese aprobar el informe entregado por el inspector, para la aprobación es necesario arreglar este imprevisto.

b.2.) Cuerpo de bomberos.- El cuerpo de bomberos se encarga en verificar la seguridad que presta las instalaciones del local. El Benemérito Cuerpo de Bomberos del Azuay otorga un permiso para el libre funcionamiento del negocio. La solicitud de este permiso se la realiza en la estación central del Benemérito Cuerpo de Bomberos, localizada en las calles Luis Cordero y Presidente Córdova.

Los requisitos para la obtención del mismo son:

- Traer el número de solicitud Municipal asignado, el cual es emitido por el Control Municipal, explicado anteriormente.
- Copia de la factura de compra o recarga de extintores a nombre del propietario.
- Inspección de este Departamento de las instalaciones y de Seguridad Contra Incendios.
- El propietario deberá cumplir las condiciones dadas por el Inspector para poder emitir el Permiso de Funcionamiento.
- Copia del Ruc y Copia del permiso de Emplazamiento o licencia de Uso del Suelo.

b.3.) Convenio de ETAPA para la recolección de aceites.- Es necesario acercarse a la oficinas de ETAPA localizadas en el sector de Ucubamba (Centro de Tratamiento de Aguas Residuales). Aquí se solicita la recolección de todos los aceites residuales que el Centro de Capacitación genere. En este momento se indica la ubicación del centro ya mencionado.

b.4.) Ficha Ambiental.- La ficha ambiental es otorgada por la Comisión de Gestión Ambiental (C.G.A.), este permiso se lo debe renovar de cada dos a tres años.

Se realiza una solicitud para la entrega de la ficha ambiental, para que al negocio se le otorgue la misma, la oficina de la Comisión de Gestión Ambiental realiza un estudio para saber cuál es el impacto ambiental que generase el local en su ubicación, es decir se realiza un diagnostico ambiental. Si luego de realizado el estudio todo se encuentra dentro de los parámetros, es factible la emisión de la ficha ambiental.

b.5.) Permiso para la colocación de Letreros.- La obtención de este permiso es necesario si el letrero que identificará el local fuese muy grande, o a su vez interrumpiese con la visibilidad de alguna señal importante en la vía donde se encuentre el local.

Inspección definitiva:

En esta inspección se verificará que todos los requisitos anteriormente dichos, se encuentren en orden. Una vez realizada esta última inspección se procede a emitir el CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO. Este documento es como la cedula de identidad de una persona, y sin el mismo el local no podrá funcionar de una manera legal, y si al momento de una inspección de rutina el local no cuenta con este certificado, se procedería a la clausura del mismo.

Anexo II: Costo de la herramienta básica y especial**Precios de las Herramientas Básicas:**

Descripción de la Herramienta	Precio en Dólares (\$)
1 Aceitero pressol alemán de 350 mililitros	7,37
1 Mango Berbiquí de 3/8	10,22
1 Juego de Dotadores	15,4
1 Juego de Brochas	5
1 Camilla	32,25
1 Compresor de 1HP de potencia, capacidad 50ltr. Con banda	239
1 Dado universal de 1/2	7
1 Juego de destornilladores	15,26
1 Par de embancadores de acero	28,46
1 Juego de extractores para pernos 3-18 milímetros	3,6
1 Gato hidráulico	250
1 Juego de Llaves hexagonales	21,6
1 Juego de Dados de 1/4, 3/8 y 1/2.	130,58
1 Lámpara de luz	6
1 Juego de Llaves (Boca-Corona)	80,3

1 Martillo de acero	7,5
1 Martillo de goma de 24oz.	4
1 Palanca de fuerza de acero	10,72
1 Pistola Pulverizador	15,23
1 Juego de Pinzas de Seguros	20,5
1 Jugo de Playos	35,7
1 Juego de Saca bocados	7
Subtotal	952,69
I.V.A. 12%	114,32
TOTAL	1067,01

Precios de las Herramientas Especial:

Descripción de la Herramienta	Precio en Dólares (\$)
1 Calibrador (Pie de Rey)	10,13
1 Calibrador Micrómetro	42,75
1Estetoscopio	12,25
1 Juego deExtractores de Rodillos	120,53
1Gato Hidráulico para cajas	420,67
1 Gauge(Calibrador de laminas)	7,5
1 Manómetro	41,2
1 Multímetro	80,4
1 Palanca Dinamométrica	300
1 Prensa para Muelles	80
1 Prensa	580
1 Puente Elevador	4000
1 Reloj comparador y Base	220
1 Scanner SJ4	950
Subtotal	6865,43
I.V.A.	823,85
TOTAL	7689,28

Anexo III: Ilustraciones de la herramienta especial.

a.) Calibrador.- Llamado también pie de rey, se utiliza para verificar tolerancias.



b.) Calibrador micrómetro.- Utilizado para verificar tolerancias.



c.) Estetoscopio.- Se lo utiliza para detectar y diagnosticar un ruido interno originado por una posible falla.



d.) Extractores de rodillos.- Utilizados para extraer rodillos.



e.) Gato hidráulico para cajas.- Utilizado para el desmontaje y montaje de transmisiones.



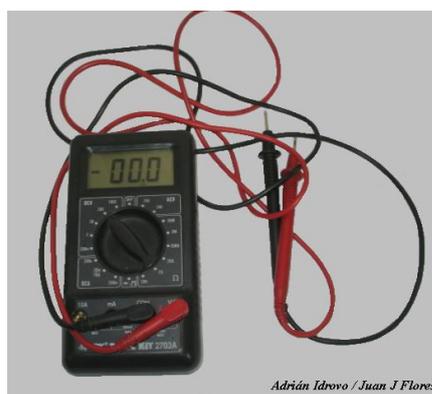
f.) Gauge.- Utilizado para verificar las holguras y tolerancias.



g.) Manómetro.- Utilizado para medir la presión de aceite.



h.) Multímetro.- Utilizado para verificar voltajes y comprobaciones.



i.) Palanca Dinamométrica.- Utilizado para ajustar pernos con el torque que especifica el fabricante.



j.) Prensa para muelles.- Utilizada para comprimir muelles.



k.) Prensa.- Utilizado para colocar y sacar rodillos.



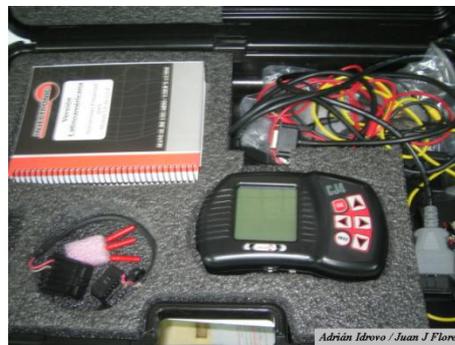
l.) Puente elevador.- Utilizado para el desmontaje y montaje de las transmisiones automáticas.



m.) **Reloj comparador y base.-** Utilizado para verificar tolerancias.



n.) **Scanner CJ4.-** Utilizado para obtener referencias de posibles daños.



Anexo IV: Costo de la primera Infraestructura

No	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	Preliminares				
	Replanteo, Nivelación y Trazado	m ²	875	0.78	\$682.50
	Excavación a mano	m ³	48.95	5.97	\$292.23
	Desalojo	m ³	68.53	2.86	\$196.00
2	Cimentaciones y Pisos				
	Hormigón Ciclópeo para cimientos	m ³	48.95	81.65	\$3,996.77
	Cadenas de cimentación, incluye encofrado	ml	204	7.6	\$1,550.40
	Replanteo de Piedra.	m ²	614.54	12.6	\$7,743.20

	20cm				
	Losa armada sobre replantillo de Piedra	m ²	614.54	15.89	\$9,765.04
	Mejoramiento compactado. 22cm	m ²	240	5.1	\$1,224.00
	Replantillo de Ripio	m ²	240	2.1	\$504.00
3	Tabiques				
	Tabique de Ladrillo visto	m ²	5.8	19.66	\$114.03
	Tabique de Bloque de concreto. 15cm	m ²	480	11.6	\$5,568.00
	Tabique de Bloque de concreto. 10cm	m ²	53.2	10.2	\$542.64
	Enlucido	m ²	794.8	6.53	\$5,190.04
4	Estructura y Cubierta				
	Estructura Metálica	m ²	625	27.8	\$17,375.00
	Cubierta de Eternit	m ²	625	14.9	\$9,312.50
5	Instalaciones				
	Instalación Eléctrica	punto	95	23.6	\$2,242.00
	Instalación de Agua Potable	punto	32	26.9	\$860.80
	Instalación Sanitaria	ml	88.95	6.98	\$620.87
6	Acabados				
	Pintura de Paredes	m ²	352	2.15	\$756.80
	Puertas de madera	unidad	9	100	\$900.00
	Puertas de Hierro	m ²	24	143.6	\$3,446.4
	Mampara de Vidrio Templado	m ²	17.38	181.6	\$3,156.21
	Mamparas de de aluminio y Vidrio	m ²	54.67	48.6	\$2,656.96
	Recubrimiento de Pisos de Cerámica	m ²	174	19.9	\$3,462.6
	Lavamanos	unidad	8	83.6	\$668.8

	Inodoros	unidad	4	62.5	\$250
				SUBTOTAL	\$85,420.67
				IVA 12%	\$10,250.48
				TOTAL	\$95,671.15

Anexo V: Costo de la segunda Infraestructura

No	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	Preliminares				
	Replanteo, Nivelación y Trazado	m ²	375	0.78	\$292.50
	Excavación a mano	m ³	20.97	5.97	\$125.24
	Desalojo	m ³	29.36	2.86	\$83.96
2	Cimentaciones y Pisos				
	Hormigón Ciclópeo para cimientos	m ³	20.97	81.65	\$1,712.20
3	Tabiques				
	Tabique de Bloque de concreto. 15cm	m ²	300	11.6	\$3,480.00
	Tabique de Bloque de concreto. 10cm	m ²	86	10.2	\$877.20
4	Estructura y Cubierta				
	Estructura Metálica	m ²	375	17.5	\$6,562.50
	Cubierta de Eternit	m ²	375	6.50	\$2,250.00
5	Instalaciones				
	Instalación Eléctrica	Punto	24	23.6	\$590.00
	Instalación de Agua Potable	Punto	8	26.9	\$215.2
	Instalación Sanitaria	ml	118.6	6.98	\$827.83
6	Acabados				

	Pintura de Paredes	m ²	794.8	2.15	\$1,708.82
	Puertas de madera	unidad	13	64.6	\$839.80
	Puertas de Hierro	m ²	20	35	\$700.00
	Lavamanos	unidad	2	25	\$50.00
	Inodoros	unidad	2	40.5	\$ 81
				SUBTOTAL	\$19,232.69
				IVA 12%	\$3,846.53
				TOTAL	\$23,079.29

Anexo VI: Modelos de las Encuestas

Modelo de encuesta para los estudiantes:

<p>Objetivo.- "La presente encuesta tiene por objetivo determinar el grado de aceptación al presentar un curso de capacitación teórico-práctico en la temática de Trasmisiones Automáticas".</p>
<p>Ante ello, favor sirvase marcar con una "X" dentro del recuadro con la respuesta según su criterio. Le anticipamos nuestros agradecimientos.</p>

1.- ¿Cree usted que los vehículos con transmisiones automáticas se han incrementado actualmente en nuestro medio?
 Si No Desconozco

2.- ¿Considera que en nuestro medio se le da la suficiente importancia a las Trasmisiones Automáticas y sus avances tecnológicos?
 Si No
 Por qué: _____

3.- ¿Qué grado de importancia tiene para usted este tipo de trasmisiones?
 Mucha Poca Ninguna
 Por qué: _____

4.- ¿Conoce algún centro o taller autorizado donde se realice mantenimiento o reparaciones de T/A?
 Si No

5.- ¿Durante sus estudios a recibido algún tipo instrucción acerca de T/A?
 Si No
 Debido a que: _____

6.- De ser afirmativa su respuesta anterior, dichos conocimientos adquiridos fueron:
 Excelentes Muy buenos Bueno Regulares

7.- ¿Le interesaría participar en un curso de capacitación en Trasmisiones Automáticas ofertado por la Universidad del Azuay?
 Si No

8.- De ser afirmativa su respuesta anterior, en qué tipo de jornada tuviese disponibilidad.
Matutino Vespertino Nocturno
 (8am-12pm) (2pm-6pm) (6pm-10pm)

9.- Si se abordaran los siguientes temas, cuál de ellos le interesaría profundizar:
 Marco Teórico sobre las Trasmisiones Automáticas.
 Pruebas de Funcionamiento y Diagnostico en Vehículos.
 Desmontaje, despiece, comprobación, reparación de la T/A.

10.- Si la capacitación dependería del costo, hasta que valor estaría dispuesto a invertir:
 50 a 100 100 a 150 150 a 200 200 a 300
 Otro valor, especifique: _____

11.- ¿Considera necesario que se den capacitaciones de manera más continua, con actualizaciones en los temas en T/A?
 Si No
 Por qué: _____

Gracias por su colaboración.

Modelo de encuesta para los técnicos del medio:

Objetivo.- "La presente encuesta tiene por objetivo determinar el grado de aceptación al presentar un curso de capacitación teórico-práctico en la temática de Trasmisiones Automáticas".

Ante ello, favor sirvase marcar con una "X" dentro del recuadro con la respuesta según su criterio. Le anticipamos nuestros agradecimientos.

1.- ¿Cree usted que los vehículos con transmisiones automáticas se han incrementado actualmente en nuestro medio?

Si No Desconozco

2.- ¿Considera que en nuestro medio se le da la suficiente importancia a las Transmisiones Automáticas y sus avances tecnológicos?

Si No

Por qué: _____

3.- ¿Qué importancia tiene para usted este tipo de transmisiones?

Mucha Poca Ninguna

Por qué: _____

4.- ¿Conoce algún centro o taller autorizado donde se realice mantenimiento o reparaciones de T/A?

Si No

5.- ¿Con que frecuencia a trabajado usted con este tipo de transmisiones?

Mucha Poca Nada

6.- Si su respuesta anterior fue "Poca" o "Nada", cree que se deba a:

Falta de conocimientos.

Falta de experiencia.

Falta de herramienta necesaria.

Otros, especifique: _____

7.- ¿Durante su experiencia laboral a recibido algún tipo instrucción acerca de T/A?

Si No

Por qué: _____

8.- De ser afirmativa su respuesta anterior, dichos conocimientos adquiridos fueron:

Excelentes Muy buenos Bueno Regulares

9.- ¿Le interesaría participar en un curso de capacitación en Trasmisiones Automáticas ofertado por la Universidad del Azuay?

Si No

10.- De ser afirmativa su respuesta anterior, en qué tipo de jornada tuviese disponibilidad.

Matutino Vespertino Nocturno

(8am-12pm)

(2pm-6pm)

(6pm-10pm)

11.- Si se abordaran los siguientes temas, cuál de ellos le interesaría profundizar:

Marco Teórico sobre las Trasmisiones Automáticas.

Pruebas de Funcionamiento y Diagnostico en Vehículos.

Desmontaje, despiece, comprobación, reparación de la T/A.

12.- Si la capacitación dependería del costo, hasta que valor estaría dispuesto a invertir:

50 a 100

100 a 150

150 a 200

200 a 300

Otro valor, especifique: _____

13.- ¿Considera necesario que se den capacitaciones de manera más continua, con actualizaciones en los temas en T/A?

Si No

Por qué: _____

Gracias por su colaboración.

Anexo VII: Prueba de Diagnóstico:

SEMINARIO DE TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS.

Instructores: Adrián Idrovo Castañeda / Juan J Flores Flores.

Participante:

Fecha:

Esta evaluación tiene como objetivo, obtener información sobre el nivel de sus conocimientos en la temática a estudiar en el presente seminario, no representa calificación alguna para usted, la cual pueda afectar su condición como participante, por lo tanto le anticipamos nuestro agradecimiento.

1.- Con la experiencia que posee, defina: ¿Qué es una Transmisión Automática?

2.- Brevemente describa como funciona una T/A.

3.- Si conoce el funcionamiento de la T/A, indique 4 características relevantes entre la T/A y la TM.

T/A

T/M

- | | |
|----|----|
| a) | a) |
| b) | b) |
| c) | c) |
| d) | d) |

4.- Que función cumple un Convertidor de Par.

5.- ¿Qué es un tren epicicloidal?

6.- Nombre los elementos de un tren epicicloidal.

7.- Enumere las posiciones que tiene la palanca de la T/A de manera general.

8.- ¿Qué significado tiene las siglas ATF?

9.- ¿Qué tipo de fallas son las más frecuentes en una T/A?

10.- ¿Cuáles son los tipos de Transmisiones Automáticas que usted conoce?

11.- ¿Cuáles son las partes que componen una T/A?

12.- ¿Cuál es la diferencia entre un embrague unidireccional y un embrague de fricción?

13.- ¿Cada qué tiempo se cambia el aceite en una T/A?

14.- ¿Qué significado tienen las siglas CVT?

Anexo VIII: Modelo de la Evaluación final realizada a los participantes.

EVALUACIÓN FINAL.

Instructores: Adrián Idrovo Castañeda / Juan J Flores Flores.

Participante:

Fecha:

1.- ¿Qué es una Transmisión Automática?

2.- Brevemente describa ¿Cómo funciona una Transmisión Automática?

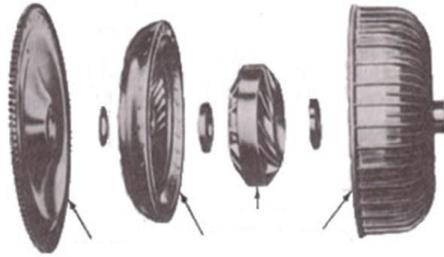
3.- Indicar tres ventajas de las Transmisiones Automáticas:

a)

b)

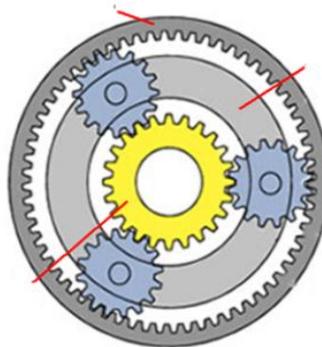
c)

4.- Indicar el funcionamiento del Convertidor de Par y colocar los nombres de sus partes.



5.- Nombre los elementos de un tren epicicloidal.

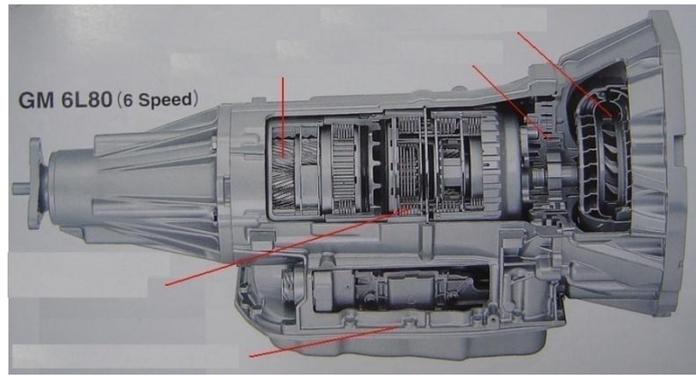
6.- Con la ayuda del gráfico indicar una reducción de velocidad.



7.- Colocar tres funciones del ATF.

- a)
- b)
- c)

8.- Nombre las partes de la siguiente Transmisión Automática:



9.- Indique el funcionamiento de un freno de cinta:

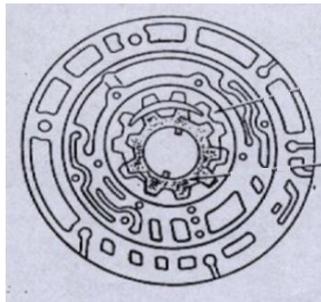
10.- ¿Cuál es la diferencia entre un embrague unidireccional y un embrague de fricción?

11.- ¿Por qué a un vehículo con Transmisión Automática no se lo puede remolcar y qué es lo que deberíamos hacer en estos casos?

12.- ¿Qué significado tienen las siglas CVT?

13.- ¿Qué bomba de

verificaciones se realizan en una aceite de piñones?



14.- Indicar, como se realiza la prueba de diagnóstico de Régimen de Parada

15.- Indicar, como se realiza la prueba de diagnóstico de Retardo de tiempo:

Anexo IX: CD sobre el material utilizado durante la Capacitación Técnica.